Chem
125 c 12 Gren

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Grundriß
der
Chemie.

Nach
den neueſten Entdeckungen
entworfen,
und zum Gebrauch akademiſcher Vorleſungen und zum
Selbſtunterricht eingerichtet

von
D. Friedrich Albrecht Carl Gren,
Profeſſor der Medizin zu Halle, der Akademie der Wiſſenſchaften zu
Berlin und einiger andern gelehrten Geſellſchaften Mitgliede,
und von
D. Chriſtian Friedrich Bucholz,
Fürſtl. Schwarzb. Sonderhauſiſchen Hofrathe, Profeſſor und Apotheker
zu Erfurt, Ehrenmitgliede des Apothekervereins in Baiern, der
Königl. Akademie der Wiſſenſchaften zu München correſpondirendem
und mehrerer gelehrten Geſellſchaften Mitgliede,
als Beſorger
der vierten verbeſſerten und umgeänderten Ausgabe.

Zweyter Theil.

Halle und Berlin,
in der Buchhandlung des Halliſchen Waiſenhauſes.
1818.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Den Herren

Apotheker J. F. Meier

in Osnabrück,

ſeinem Lehrer in der Pharmazie,

und

Hofrath und Profeſſor D. Wurzer

in Marburg,

widmet hochachtungsvoll

den

zweyten Theil dieſes Grundriſſes

D. Rudolph Brandes.

Vorrede
zur vierten Ausgabe.

Leider überfiel kurz nach Beendigung der Durchſicht des zweyten Theils dieſes Grundriſſes meinen verehrten Lehrer Bucholz eine ſchwere Krankheit, die ſein für die Wiſſenſchaft ſo theures als für die Menſchheit höchſt nützliches Leben hart bedrohete, und wenn auch manchmal die Hoffnung aufkeimte, daß noch einmal der Würdige den Seinigen, ſeinen Freunden und unſerer Wiſſenſchaft erhalten werde, plötzliche Rückfälle ſchlugen ſie trauriger nieder, denn im Himmel war es anders beſchloſſen, und am Abende des 9. Junius hauchte er ſeine treue und fromme Seele aus, noch in den Jahren der Kraft, des Geiſtes und des Körpers. Am 17. September hätte er ſeinen neun und vierzigſten Geburtstag gefeiert. — Bucholz Verdienſte um die Wiſſenſchaft ſind allgemein bekannt, und dankbar wird dieſe ihn immer zu ihren wärmſten und reinſten Verehrern zählen:

 aber

aber er war nicht allein Gelehrter, auch Menſch in dem ſchönſten und edelſten Sinne des Wortes, und darum hochgeachtet und geliebt von allen, die ihn näher kannten. Nie hörte man von ihm eine Klage ſeines traurigen Schickſals mehrjähriger Erblindung, mit großer Seelenſtärke trug er ſeine ſchweren Leiden, er blieb wie immer ſich gleich, heiter, anſpruchslos und der reinſten Tugend ergeben. Stets wird die Zeit, die ich mit ihm verlebte, in meiner Erinnerung bleiben, und dankbar gegen dich, du Verewigter! ſtehen in dieſem Augenblicke jene Abende vor mir, wo wir gemeinſchaftlich an dieſem Werke arbeiteten, woran ſich ſo manche lehrreiche Unterhaltung knüpfte und fortführte, in welcher es dem Geiſte ſich immer mehr erhellte, und lebendigerer erſchaute und erfaßte, was die unermeßliche Natur in ihren zahlloſen Gebilden gepflanzt und verbreitet. — Und ſo hätte ich den geneigten Leſern nur noch wenig zu ſagen; die Bitte, das Ganze wohl aufzunehmen, und mit demſelben Nachſicht zu haben. Bey aufmerkſamer Betrachtung des ganzen Werkes werden ſie finden, daß, ſo weit es möglich war, alle Thatſachen der Chemie, die von einigen Intereſſe waren, angeführt ſind, und ſolcher Inhalt iſt ja vorzüglich der Plan dieſes Werkes. Die Entdeckungen ſo mancher

neuen

neuen Stoffe und Elemente, die wegen ihrer ſpäteren Bekanntwerdung nicht mehr am gehörigen Orte konnten angeführt werden, habe ich hinten im Anhange, ſo viel von jenen Körpern ſelbſt bis jetzt bekannt iſt, zuſammengeſtellt. Möge das Werk denn alſo ſeinen früheren Beyfall wiederfinden, und ſein Zweck aufs beſte erreicht werden!

Nur dir noch, du trefflicher Bucholz! eine friedliche Ruhe, der Genius wird auch die Fackel unſeres Lebens ſtürzen, und die Cypreſſe uns alle vereinen — aber nicht zum Tode, nein, zum Leben, zu dem ewigen, erhabenen göttlichen, wo uns ein Licht entgegenglänzen wird, was hier dunkel und unerkannt blieb, wo über alles Hoffen und Ahnden des Großen und Schönen, das ewige Morgenroth aufgehet.

Geſchrieben zu Salz Uffeln im Lippiſchen
im October 1818.

D. Rudolph Brandes.

Vorrede.

Verſprochenermaßen erfolgt nunmehr der zweyte Theil der neuen Auflage von Gren's Grundriß der Chemie.

Die Durchſicht deſſelben veranlaßte bey den Inflammabilien (IX. und X. Abſchnitt) einige Berichtigung, in Anſehung der Darſtellung der Beſchaffenheit des Diamants, der Kohle und der Kohlenblende; wozu mich Guyton's vortreffliche Bearbeitung dieſer Körper (m. ſ. Annales de Chimie Nr. 91. p. 72 bis 112.) hauptſächlich aufforderte.

Hiernächſt iſt von Vaucquelin's Chromium (Annales de Chim. Nr. 73. pag. 21 — 31. ibid. Nr. 74. pag. 194 — 204.) dasjenige beygebracht worden, was zeither darüber bekannt geworden; und, in Rückſicht des von unſerm Klapproth entdeckten Telluriums findet man dasjenige gehörig benutzt, was dieſer große Chemiſt dem Publicum ſelbſt darüber mitgetheilt hat (m. ſ. v. Crell's Chem. Annal. Jahrg. 1798. I. S. 91 — 104.).

Die hinten angehängten Tabellen der einfachen chemiſchen Wahlverwandtſchaften mußten natürlich zum Theil durch die ſeit Erſcheinung der erſten Ausgabe entdeckten neuen Stoffe verändert und erweitert werden. Schade nur, daß noch ſo viele Ver-

ſuche

ſuche rückſtändig ſind, durch welche ſie erſt völlig berichtiget und nutzbar gemacht werden würden.

Die Verwandtſchaftstabelle der Bernſteinſäure, welche von der in der erſten Ausgabe hierher gehörigen ungemein abweicht, verdanke ich der Güte des Herrn Apothekers Gehlen, aus Preußen. Dieſer hat vorgedachte Säure im verfloſſenen Sommer zum Gegenſtande ſeines pharmaceutiſchen Curſus allhier gewählt, ihre chemiſchen Verhältniſſe deshalb auf das genaueſte unterſucht, und das Publicum hat in Zukunft eine vollſtändige Schrift darüber von Ihm zu erwarten. Ferner bitte ich einige Rückſicht auf die von mir jetzt noch angehängten Zuſätze zu nehmen, welche die Glyceinerde angehen. Dieſe hier beygebrachten Erfahrungen waren mir bey Reviſion des erſten Theiles entgangen.

Ob und wo Trommsdorff's Aguſt-Erde, und die Ytter-Erde künftig ihren eigenen Platz finden werden? muß ich den fortdaurenden beharrlichen Prüfungen bewährter chemiſcher Zergliederer vorerſt anheim geben.

Berlin, den 29. September 1800.

Karſten.

Vorrede
zur dritten Ausgabe.

Endesgeſetztem gereicht es zum wahren Vergnügen, verſprochenermaßen die neue Ausgabe des zweyten Theils vom gegenwärtigen Grundriſſe, dem chemiſchen Publico auch ſchon vorlegen zu können. — Derſelbe hegt keinen innigern Wunſch, als daß dieſes Werk in gegenwärtiger Geſtalt ebenfalls den Beyfall der Kenner erhalte, deſſen es ſich vorhin erfreuet hat, und daß es ſich einer billigen Beurtheilung und Nachſicht gegen ſeine etwanigen Mängel zu erfreuen haben möge. — Mit dieſen Gefühlen und Wünſchen unterzeichnet und empfiehlt ſich

der Herausgeber dieſer neuen Ausgabe,

D. Chriſtian Friedrich Bucholz.

Erfurt,
den 29. Sept. 1809.

Inhalt.

Inhalt
des zweyten Theils.

Sechster Abſchnitt. Beſtandtheile der Körper des Pflanzenreichs. S. 1—123.

Unterſuchung der Körper des Pflanzenreichs überhaupt. S. 1.
Zerlegung der Körper des Pflanzenreichs durchs Feuer. S. 4.
Unterſuchung der näheren Beſtandtheile der Körper des Pflanzenreichs. S. 15.
1. Waſſer. S. 16.
2. Pflanzenſchleim Ebend.
a) Akacin (Arabiſches Gummi.) S. 18.
b) Mucus. S. 19.
c) Prunin. S. 20.
d) Traganthſtoff. Traganth. Ebend.
3. Zucker. S. 21.
4. Kleber. S. 32.
5. Stärke. S. 34.
6. Eyweißſtoff der Pflanzen. S. 37.
7. Extraktivſtoff (Pflanzenſeife). S. 39.
8. Pflanzengallerte. S. 43.
9. Thiergallerte. S. 44.
10. Harze und natürliche Balſame. Ebend.
11. Gummiharze. S. 48.
12. Fettes Oel. S. 49.
13. Wachs. S. 59.
14. Federharz. S. 62.
15. Aetheriſches Oel. S. 64.
16. Kampher. S. 72.
17. Gerbeſtoff. S. 77.

18. Schar-

18. Scharfer Pflanzenſtoff. S. 83.
19. Narkotiſcher Pflanzenſtoff. S. 84.
20. Fadiger Theil der Pflanzen. S. 85.
21. Kork und Korkſubſtanz. S. 86.
22. Pflanzenſäuren und daraus gebildete Salze. S. 88.
23. Morphium und Opium. S. 90.
24. Inulin. S. 95.
25. Asparagin. Spargelſtoff. S. 96.
26. Pikrotoxilin. (Giftiger Bitterſtoff.) Ebend.
27. Pollenin. S. 97.
28. Fungin. S. 98.

Extracte der Pflanzen S. 99.

Pigmente des Pflanzenreichs. Allgemeine Grundſätze der Färbekunſt. S. 100.

Verzeichniß der merkwürdigſten Färbeſubſtanzen des Pflanzenreichs. S. 105.

Indig. S. 107.

Hämatoxilin und Campecheholz. S. 117.

Lackmus. S. 119.

Orlean. Ebend.

Saftfarben. S. 120.

Lackfarben. S. 121.

Bleichen. S. 122.

Siebenter Abſchnitt. Beſtandtheile der Körper des Thierreichs. S. 124—201.

Unterſuchung der Körper des Thierreichs überhaupt. S. 124.

Zerlegung der Körper des Thierreichs durchs Feuer. S. 125.

Unterſuchung der nähern Beſtandtheile der Körper des Thierreichs, beſonders aus der Klaſſe der Säugethiere. S. 130.

1. Gallerte (thieriſcher Leim und Osmazom). Ebend.
2. Schleim (thieriſcher). S. 132.
3. Eyweißſtoff. S. 134.
4. Faſerſtoff. S. 138.
5. Knochenmaterie. S. 139.

6. Fett

6. Fett und Margarine S. 140.
7. Fettwachs (Wallrath). S. 143.
8. Zuckerige Stoffe. S 144.
9. Milchzucker. S. 145.
10. Harnmaterie (Harnſtoff). S. 146.
11. Harze. S. 152.
12. Säuren. S. 157.
13. Salze. S. 158.

Unterſuchung der zuſammengeſetzten oder gemengten Theile thieriſcher Körper, und Produkte thieriſcher Ankunft. S. 158.

1. Flüſſige thieriſche Subſtanzen und daraus erfolgte Abſonderungen. Ebend.
Milch. Ebend.
Eydotter. S. 159.
Blut. S. 160.
Thieriſch-ſchleimige Subſtanzen. S. 164.
Gehirn. S. 165.
Thränenfeuchtigkeit. S. 166.
Feuchtigkeiten des Auges. Ebend.
Speichel. S. 167.
Galle. S. 168.
Gallenſteine. S. 171.
Gliedwaſſer. Ebend.
Magenſaft. S. 172.
Schaafwaſſer. Ebend.
Schweiß und Ausdünſtungsmaterie. S. 173.
Eiter. S 174.
Ohrenſchmalz. S. 176.
Harn. Ebend.
Blaſenſteine. S. 181.
Gichtknoten. S. 184.

2. Feſte thieriſche Subſtanzen. S. 185.
Zelliges Gewebe, Sehnen, Membranen, Bänder. Ebend.
Muskeln oder fleiſchiges Gewebe. Ebend.

Haut

Haut und Oberhaut. S. 187.
Hörner, Nägel, Klauen, Schuppen und andere durchſcheinende hornartige Theile. S. 187.
Knochen, undurchſcheinende Hörner und Zähne. Ebend.
Haare, Borſten, Wolle, Federn. S. 188.
Seide. S. 190.
Gehäuſe der Schaalthiere und kalkartige Concretionen anderer Art, Eyerſchaalen u. ſ. f. S. 191.
3. Thieriſche Excremente. S. 192.
Menſchliche Excremente. Ebend.
Hornvieh-Excremente. Ebend.
Excremente von Vögeln. S. 193.
4. Gifte des Thierreichs. S. 194.
5. Thieriſche Pigmente. S. 195.
6. Von einigen beſonderen thieriſchen Subſtanzen. S. 197.
Moſchus. Ebend.
Zibeth. S. 198.
Beſtandtheile der ſpaniſchen Fliegen. Ebend.
Beſtandtheile der Maywürmer. S. 200.
Meerſchwämme. Ebend.
Milch der Fiſche. Ebend.
Spinnengewebe. S. 201.

Achter Abſchnitt. Von ſelbſt erfolgende Veränderung der Miſchung organiſcher Körper. S. 202 bis 280.

Weingährung. S. 203.
Alkohol. S. 211.
Zerlegung des Alkohols. S. 219.
Aetherarten, verſüßte Säuren. S. 226.
Schwefeläther. Ebend.
Salpeteräther. S. 235.
Phosphoräther. S. 241.
Arſenikäther. S. 242.
Salzäther. S. 243.

Eſſig-

Eſſigäther. S. 248.
Flußſäureäther. S. 253.
Theorie der Weingährung. S. 256.
Eſſiggährung. S. 258.
Theorie der Eſſiggährung. S. 262.
Einige andere hierher gehörige Arten der Gährung oder vielmehr Ummiſchungsarten organiſcher Subſtanzen. S. 264.
Faulende Gährung. S. 266.

Neunter Abſchnitt. Erdharze. S. 281 — 295.
Bergnaphtha. S. 282.
Steinöl. S. 283
Erdpech. S. 284.
Steinkohle. S. 286.
Bituminöſes Holz. Torf. S. 290.
Bernſtein. S. 292.
Retinaſphalt. S. 294.

Zehnter Abſchnitt. Kohlige Subſtanzen des Mineralreichs. S. 296 — 302.
Reißbley. S. 296.
Kohlenblende. S. 299.
Diamant. S. 300.

Eilfter Abſchnitt. Metalle. S. 303.
Von den Metallen im Allgemeinen. Ebend.
Von den Metallen einzeln genommen. S. 347.
1. Für ſich im Feuer wieder herſtellbare Metalle. Ebend.
1) Gold. Ebend.
2) Platin. S. 357.
3) Silber. S. 371.
4) Nickel. S. 396.
5) Queckſilber. S. 410.
2. Für ſich im Feuer nicht herſtellbare Metalle. S. 459.
6) Bley. Ebend.
7) Wismuth. S. 488.

8) Kupfer. S. 502.
9) Arſenik. S. 553.
10) Eiſen. S. 563.
11) Kobalt. S. 615.
12) Zinn. S. 637.
13) Zink. S. 669.
14) Spießglanz. S. 687.
15) Mangan. S. 713.
16) Molybdän. S. 736.
17) Wolfram. S. 748.
18) Uran. S. 753.
19) Titan. S. 766.
20) Chrom. S. 776.
21) Tellur. S. 779.
22) Tantal. S. 786.
23) Cererium. S. 787.
3. Die neuen in dem rohen Platin gefundenen Metalle. S. 801.
24) Palladium. S. 801.
25) Iridium. S. 805.
26) Osmium. S. 809.
27) Rhodium. S. 812.
Anhang. S. 817.
1) Lithium. S. 855.
2) Thorinium. S. 856.
3) Selenium. S. 857.
4) Sirium. S. 859.
5) Kadmium. S. 860.
6) Wodanium. S. 862.
7) Die Mekonſäure. Ebend.
8) Die Antrazothionſäure. S. 864.
9) Stärkmehlartige Subſtanz aus der Datisca canabina. (Datiscine.) S. 866.
Berichtigung zum erſten Theile. S. 867.

Sechs-

Sechster Abſchnitt.

Beſtandtheile der Körper des Pflanzenreichs.

Unterſuchung der Körper des Pflanzenreichs überhaupt.

§. 1401.

Die organiſchen Körper bieten uns eine weit größere Mannigfaltigkeit in ihrer Zuſammenſetzung dar, als die unorganiſchen; demungeachtet beſtehen ſie nur aus einer geringen Anzahl von Grundſtoffen, die bloß durch die Verſchiedenheit ihres wechſelſeitigen Verhältniſſes bey ihrer Verbindung die ſo auffallende und große Verſchiedenheit in der Natur und den ſinnlichen Eigenſchaften der mannigfaltigen Produkte hervorbringen, und die man auch mit dem Namen **entferntere Beſtandtheile** der organiſchen Körper belegt.

§. 1402.

Die Folge wird lehren, daß wir bey der Zergliederung der Körper der Pflanzen und Thiere, ſo weit ſie bis jetzt reicht, keine andere Grundſtoffe antreffen, als die wir bis jetzt ſchon abgehandelt haben. **Kohlenſtoff, Waſſerſtoff** und **Sauerſtoff** ſind in allen, **Stickſtoff** und **Phosphor** in ſehr vielen enthalten, und machen den ganzen ponderablen Antheil der mehreſten Produkte derſelben aus. **Schwefel, Jodin, Kali, Natron,**

Kalk, Kieſelerde, Alaunerde, Bittererde, Eiſenoxyd, Manganoxyd und **Kupferoxyd**, kommen zwar nicht ſelten, aber nicht in allen organiſchen Produkten vor, auch will man das Baryt als einen Beſtandtheil einiger Grasarten gefunden haben. Von den noch als Grundſtoffe anzuſehenden Säuren, wird die Salzſäure häufig und nach neuern Erfahrungen auch die Flußſäure doch ſeltener in letzterwähnten Produkten angetroffen. Wahrſcheinlich iſt es, aber nicht bewieſen, daß die Alkalien und Erden nicht als ſolche, ſondern nur ihren metalliſchen Grundlagen nach in den Pflanzen enthalten ſind. (?)

§. 1403.

Bey der großen Wandelbarkeit des quantitativen Verhältniſſes dieſer Grundſtoffe gegen einander unter Einwirkung der Wärme, der Luft, des Waſſers, können wir die Zuſammenſetzungen daraus, welche wir aus den Körpern der Pflanzen und Thiere ſcheiden, zwar leicht in einander umändern, aber wir können ſie doch nicht aus ihren Grundſtoffen hervorbringen. Dies können nur die **lebenden** Organe thun.

§. 1404.

Die Körper der Pflanzen und Thiere ſind keine **Gemiſche**, ſondern **Gemenge** verſchiedentlich gearteter Zuſammenſetzungen, und zur gehörigen Kenntniß ihrer Natur iſt es nöthig, dieſe verſchiedenen Gemengtheile einzeln von einander abgeſondert zu betrachten und ihre Miſchung zu erforſchen. Wir können dieſe Gemengtheile, woraus die Körper der Pflanzen und Thiere beſtehen, als ihre **näheren** oder **unmittelbaren Beſtandtheile** (§. 7.) anſehen. Man ſcheidet ſie durch ſimple und faſt bloß mechaniſche Proceſſe, die ihre Zuſammenſetzung nicht ändern können, und deshalb beweiſen, daß ſie als ſolche Zuſammenſetzungen vorher in den Körpern präexi-

charakteriſirt haben. Dieſe näheren Beſtandtheile finden ſich in den organiſchen Körpern in beſondern eigenthümlichen Stellen, und bezeichnen eben dadurch den Unterſchied ihrer Natur. Es verſteht ſich übrigens, daß nicht jeder organiſche Körper ſie alle, ſondern vielmehr ſeine eigenthümlichen enthält.

§. 1405.

Die Körper des Gewächsreiches zeigen vorzüglich folgende weſentliche nähere Beſtandtheile (§. 7.): 1) Waſſer; 2) Pflanzenſchleim (Akazie, Mukus, Prunin, Traganthſtoff); 3) Zucker (Rohrzucker, Traubenzucker, Manna, Honig, Stärkzucker); 4) Kleber; 5) Stärke; 6) Eiweißſtoff der Pflanzen; 7) Extractivſtoff; (Pflanzenſeife); 8) Pflanzengallerte; 9) Thiergallerte; 10) Harze und natürliche Balſame; 11) Gummiharze; 12) fettes Oel; 13) Wachs (Cerin und Myricin); 14) Federharz; 15) ätheriſches Oel; 16) Kampher; 17) Gerbeſtoff; 18) ſcharfer Stoff; 19) narkotiſcher Pflanzenſtoff; 20) fadigen Stoff der Gewächſe; 21) Korkſubſtanz und Kork; 22) Pflanzenſäuren und daraus gebildete Salze; 23) Morphium und Opium; 24) Inulin; 25) Asparagin (Spargelſtoff); 26) Pikrotoxylin (Giftſtoff der Kockelskörner); 27) Pollenin; 28) Fungin; 29) Indig; 30) Hämatoxylin; 31) Orlean; 32) Phosphor; 33) Schwefel; 34) Jodine; 35) Kieſelerde.

§. 1406.

Ehe wir indeſſen zu der ſpeciellen Betrachtung dieſer nähern Beſtandtheile übergehen, wollen wir erſt das gemeinſame Verhalten der Pflanzen und ihrer Theile bey der Zergliederung auf trockenem Wege oder durchs Feuer unterſuchen.

§. 1407.

Wenn friſche Pflanzen einer Hitze ausgeſetzt werden, die nicht über den Siedepunkt des Waſſers geht, ſo werden ſie **ausgetrocknet** oder **gedörrt**. Sie entlaſſen hierbey ihr weſentliches **Waſſer**, das ohne Zweifel als ſolches einen Beſtandtheil in ihnen vorher ausmachte; aber ſie können auch andere weſentliche oder nähere Beſtandtheile in dieſer Temperatur verlieren, und dadurch beträchtliche Aenderungen ihrer Kräfte und Eigenſchaften erleiden, wie z. B. das ätheriſche Oel, den Campher, den ſcharfen und den ſogenannten narkotiſchen Grundſtoff.

Zerlegung der Körper des Pflanzenreichs durchs Feuer.

§. 1408.

In einer Hitze, die den Siedepunkt des Waſſers überſteigt, erfahren die vegetabiliſchen Körper eine noch weit merklichere Veränderung. Sie werden **geröſtet**; ihre Miſchung wird augenſcheinlich verändert, und ihre Grundſtoffe treten durch Einfluß des Wärmeſtoffs in anderen Verhältniſſen und zu neuen Produkten zuſammen, wie ſchon daraus abzunehmen iſt, daß ſie durch dies Röſten ſämmtlich einen eignen Geruch und Geſchmack erhalten, den man den **brenzlichen** (Empyreuma) nennt, und der vorher nicht wahrzunehmen war.

§. 1409.

Bey einer ſtärkern Hitze und dem gehörigen Zutritte der Luft entzünden ſich endlich die vegetabiliſchen Körper, und **brennen** ſämmtlich mit **Flamme**, und laſſen nach dem völligen **Einäſchern** einen feuerbeſtän-

digen Reſt, der gegen das Ganze immer nur ſehr wenig beträgt.

§. 1410.

Der **Ruß** (Fuligo), der ſich aus der Flamme der brennenden Vegetabilien anſetzt, iſt Kohlenſtoff, der wegen des nicht vollſtändigen Zutritts der Luft zum Innern der Flamme nicht verbrennen konnte, und theils mit dem Rauche mechaniſch fortgeriſſen, theils daraus niedergeſchlagen wurde. Es können ihm freilich mehr oder weniger fremdartige Theile anhängen, und er kann deshalb von verſchiedener Beſchaffenheit ſeyn.

Glanzruß. Flatterruß. Oelruß. Kienruß.

§. 1411.

Alle dieſe Theile, welche bey dem Röſten und Verbrennen der vegetabiliſchen Körper ſich zerſtreuen, kann man auffangen und ſolchergeſtalt näher unterſuchen, wenn man die Erhitzung derſelben bis zu eben dem Grade in einer Retorte vornimmt, die mit dem nöthigen Apparate verbunden iſt.

§. 1412.

Man nehme z. B. Spähne von Büchenholz, fülle damit eine beſchlagene irdene Retorte bis zu zwey Drittheil an, kütte eine gläſerne gekrümmte Röhre mit einer oder mehreren Mittelflaſchen luftdicht an ihren Hals, und laſſe die Mündung der letztern Leitungsröhre unter den Trichter der mit heißem Waſſer oder mit Queckſilber gefüllten pneumatiſchen Wanne treten. Man gebe gelindes Feuer, und verſtärke es allmählig bis zuletzt zum Glühen der Retorte. Anfangs entweicht die atmoſphäriſche Luft der Geräthſchaft; dann gehen eigene Gasarten und Nebel über; die erſtern treten un-

ter die Recipienten der Wanne, die letztern verdichten ſich durch Abkühlung in den Mittelflaſchen.

§. 1413.

Man erhält hierbey eine außerordentlich große Menge von Gas. Ein großer Theil deſſelben iſt **kohlenſtoffſaures Gas**, und läßt ſich durch Kalkwaſſer, Kalkmilch, oder Aetzkalilauge ſcheiden. Das zurückbleibende Gas iſt entzündbar, hat einen unangenehmen, brenzlichen Geruch, und beſitzt Eigenſchaften des Waſſerſtoffgaſes; unterſcheidet ſich aber von dem reinen Waſſerſtoffgaſe durch ein größeres eigenthümliches Gewicht, durch eine konſiſtentere Flamme, mit der es brennt, und dadurch, daß es bey ſeinem Abbrennen mit Lebensluft in verſchloſſenen Gefäßen, nicht nur Waſſer, ſondern auch Kohlenſtoffſäure liefert, auch nachdem es aufs ſorgfältigſte von allem anhängenden kohlenſtoffſauren Gas vorher befreyet worden iſt. Es ſtellt alſo eine eigene Gasart dar, die man **kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas** (Gas hydrogenium carboneatum, *Gas hydrogène carboné*)*) nennt.

*) Synonyma: Schweres brennbares Gas. Kohlenwaſſerſtoffgas.

§. 1414.

Die Erſcheinungen dieſes Gaſes zeigen alſo, daß Waſſerſtoff und Kohlenſtoff zuſammen ſeine Baſis ausmachen, und folglich Beſtandtheile des Holzes geweſen ſeyn müſſen, woraus man es erhält. Das kohlenſtoffſaure Gas, was man ſogleich mit gewinnt, ſetzt voraus, daß außer dem Kohlenſtoff auch noch Sauerſtoff darin zugegen ſeyn müſſe. Uebrigens aber iſt die Kohlenſtoffſäure nicht präexiſtirend als ſolche im Holze zugegen geweſen, ſondern es waren ihre Grundſtoffe vorher in andern Verhältniſſen und mit den andern Beſtandtheilen

zu

zu andern Zuſammenſetzungen vereiniget. Erſt bey der Erhitzung bis zu einem gewiſſen Grade tritt ein Antheil Kohlenſtoff mit einem Antheile Sauerſtoff zur Kohlenſäure zuſammen, und bildet mit dem Wärmeſtoffe kohlenſtoffſaures Gas, zugleich aber vereiniget ſich ein Antheil Waſſerſtoff des Holzes in Verbindung mit etwas Kohlenſtoff mit dem Wärmeſtoffe, und tritt als kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas aus. Dies entzündbare Gas iſt es, welches beim Erhitzen des Holzes im Freyen die Flamme bildet, womit das Holz verbrennt.

§. 1415.

Alle Pflanzen, alle ihre Theile, und alle ihre nähere Beſtandtheile liefern bey der trockenen Deſtillation kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas und kohlenſtoffſaures Gas.

§. 1416.

Die übrigen flüchtigen Theile, die außer den Gasarten bey der trockenen Deſtillation des Holzes (§. 1412.) ausgetrieben werden, verdichten ſich in den Mittelflaſchen durch Abkühlung zu tropfbaren Flüſſigkeiten. Sie bilden theils eine wäſſerige Flüſſigkeit, die gelbroth von Farbe, brenzlich von Geruch, und offenbar ſauer iſt, und die man ſonſt einen **Spiritus** nannte; theils ein **Oel**, von einem ſtarken brenzlichen Geruche, und einem ſcharfen Geſchmacke, welches auf der wäſſerigen ſauren Flüſſigkeit ſchwimmt, anfangs dünner und heller iſt, zuletzt aber bey zunehmender Hitze dunkler von Farbe, dicker von Conſiſtenz, und zäher und pechartiger wird. Beide Flüſſigkeiten kann man durch ein naßgemachtes Filtrum von Löſchpapier von einander trennen.

§. 1417.

Die erhaltene ſaure Flüſſigkeit aus dem Holze läßt ſich durch Rectification aus einer gläſernen Retorte im

Sandbade mit Vorlage von den anklebenden Oeltheilen reinigen, und auch durch andere Mittel entwäſſern und verſtärken, die ſchon bey der Eſſigſäure angeführt worden ſind. Man hat dieſe Flüſſigkeit als eine eigene Säure, unter dem Namen **Holzſäure** (Acidum pyrolignoſum, *Acide pyro-ligneux*), im Syſteme der Chemie aufgeführt; ſie iſt aber bey ihrer gehörigen Reinigung nicht von der **Eſſigſäure** verſchieden. Sie hat eine zuſammengeſetzte Grundlage aus Kohlenſtoff und Waſſerſtoff; ſie präexiſtirte vorher, als ſolche, nicht im Holze, ſondern ihre Beſtandtheile waren in andern Verhältniſſen unter einander verbunden, und ſelbſt ihr wäſſeriger Antheil iſt größtentheils erſt ein Produkt des Feuers, aus dem Waſſerſtoff und Sauerſtoff des Holzes neu erzeugt.

§. 1418.

Das **brenzliche Oel** (Oleum empyreumaticum), welches man bey der trockenen Deſtillation des Holzes erhält, läßt ſich durch eine Rectification dünner, heller von Farbe, und flüchtiger machen; es läßt dabey einen kohligten Antheil zurück. Es iſt ein Produkt und kein Edukt, und präexiſtirt vorher nicht als ſolches im Holze. Bey ſeinem Verbrennen mit Lebensluft bilden ſich Waſſer und Kohlenſtoffſäure, und ſeine Beſtandtheile ſind auch Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und etwas Sauerſtoff. Das Verhältniß des Kohlenſtoffs darin iſt deſto größer, je ſpäter es überdeſtillirt, und je größer die Hitze dabey iſt.

§. 1419.

Hierher gehört auch die Zubereitung des **Theers** (Pix liquida, Cedria) oder die **Theerſchwelerey**, wo durch eine unterwärts gehende Deſtillation in dem

Theer-

Theerofen das Harz von Nadelhölzern theils ausgeſchmelzen wird, theils eine Zerſetzung erleidet, und ſolchergeſtalt nicht allein anfangs ein dünneres reines Harz, ſondern auch ſpäter ein ſäuerliches Waſſer (**Schweiß, Sauerwaſſer, Theergalle**) und ein empyreumatiſches, pechartiges Oel (**Theer**) liefert, welches letztere man durch Erhitzen über dem Feuer zum **ſchwarzen Pech** eindickt.

§. 1420.

Einige Pflanzen oder deren Theile geben bey der trockenen Deſtillation keine ſaure Flüſſigkeit, wie das Holz, ſondern vielmehr **kohlenſtoffſaures Ammonium**, theils in feſter, theils in flüſſiger Geſtalt, das nach der Reinigung von den empyreumatiſchen Oeltheilen von jedem andern kohlenſtoffſauren Ammonium nicht verſchieden iſt. Es gehören hierher Senf, Zwiebeln, Knoblauch, Taback, Belladonna, die Schwämme, verſchiedene Saamenarten und viele Arten des Befruchtungsſtaubes; aber auch ſelbſt die ſaure Flüſſigkeit, welche die mehrſten andern geben, enthält Ammonium, wie ſich beim Zuſatz von feuerbeſtändigem Alkali zeigt; auch der Ruß vom Holze liefert dergleichen bey der Deſtillation.

§. 1421.

Dies Ammonium konnte nicht vorher, als ſolches in den Pflanzen gegenwärtig ſeyn, wo es ſich auch durch nichts darin darthun läßt; ſondern es wird ebenfalls erſt aus ſeinen Beſtandtheilen in ſtärkerer Hitze zuſammengeſetzt, und zeigt, daß auch der **Stickſtoff** in die Miſchung ſehr vieler Pflanzen und ihre näheren Beſtandtheile eingeht.

§. 1422.

Der Rückſtand nach der Deſtillation des Holzes (§. 1412.) iſt nun die **Kohle**, eine ſchwarze, feſte, ſpröde, unſchmelzbare, in Waſſer völlig unlösbare, geruch- und geſchmackloſe Materie, die noch die faſerigte Structur des Holzes an ſich trägt, aus dem ſie entſtanden iſt. Sie iſt nur der Antheil des Kohlenſtoffs des Holzes, der nicht mehr Sauerſtoff genug antraf, um als Kohlenſtoffſäure auszutreten, noch Waſſerſtoff, um als kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas, oder beides zuſammen, um als empyreumatiſche Säure oder als empyreumatiſches Oel überzugehen. Sie würde reiner Kohlenſtoff ſeyn, wenn nicht in dem Holze noch andere fremdartige feuerbeſtändige, ſalzige und erdige Theile wären, die damit innigſt vermengt zurück bleiben, und wenn ſie nicht nach dem ſchon bey dem Kohlenſtoff angeführten, noch einen Antheil Sauerſtoff und Waſſerſtoff zurückhielte.

§. 1423.

Von der Kohle oder dem Kohlenſtoff, als einfacher und entzündlicher Subſtanz, iſt ſchon oben (§. 333 — 348.) gehandelt, und ihr Verhalten zu andern bisher unterſuchten Subſtanzen bey dieſen bemerkt worden.

§. 1424.

Nach der Beſchaffenheit und Miſchung der Körper, aus welchen die Kohle erhalten wird, zum Theil auch nach dem dabey mehr oder weniger verſtatteten Zutritt der freyen Luft, findet ſich ein beträchtlicher Unterſchied im Gewebe, in der Dichte und Brennfähigkeit der Kohlen; ſo wie auch darauf ihre verſchiedene Anwendbarkeit zum mechaniſchen und ökonomiſchen Gebrauch beruhet.

Die chineſiſche Tuſche. Die frankfurter Schwärze.

§. 1425.

Die Anwendung der Holzkohlen, nach **Lowitzes** Entdeckung zur Reinigung der Salzlaugen von den ſie färbenden (ſchleimigten, empyreumatiſch-öligten, harzigen, gelatinöſen, u. a.) Theilen, gründet ſich nicht bloß auf ihre äußerſt poröſe Beſchaffenheit, wodurch ſie jene Theile mechaniſch zurück behalten; ſondern größtentheils auf eine eigenthümliche chemiſche Einwirkung, vermittelſt deren ſie färbende und geruchverbreitende Stoffe u. dergl. völlig zerſtört, wie ſchon oben (§. 340.) angeführt worden iſt.

§. 1426.

Die Verfertigung der **Holzkohlen** im Großen, das **Kohlenbrennen**, iſt eine Art von trockener Deſtillation des Holzes, indem man zu dem zu verkohlenden, angezündeten Holze nur ſo viel Luft zuläßt, als zum Glimmen und Erhitzen, nicht zum völligen Verbrennen und Einäſchern, hinreichend iſt.

§. 1427.

Bey dem Verbrennen des Holzes ſowohl, als aller vegetabiliſchen Körper, unter dem vollkommenen Zutritt der Luft, wird der Antheil Kohlenſtoff, der bey trockener Deſtillation zurück bleibt, durch Aufnahme des Sauerſtoffs zur Kohlenſtoffſäure, die als Gas entweicht, und es bleibt dann bloß die **Aſche** (Cinis) zurück, ein zur Unterhaltung des Feuers nicht weiter geſchicktes Pulver, das die feuerbeſtändigen Theile des Körpers ohne weitern Zuſammenhang in ſich enthält.

§. 1428.

Wenn man die Aſche der Gewächſe mit Waſſer auslaugt, ſo findet man an der Lauge alle Kennzeichen eines

eines feuerbeſtändigen Alkali's, das nach dem Abrauchen des Waſſers zurück bleibt; und zwar liefern die meiſten Pflanzen Kali. Die Gewächſe geben es nicht in gleicher Menge und Reinigkeit; ſie geben um deſto weniger, je mehr ſie vor dem Einäſchern vermodert oder in Verweſung gegangen ſind. Alles Kali, was aus der Aſche der Pflanzen ausgelaugt werden kann, enthält Kohlenſtoffſäure, doch iſt es nicht damit geſättigt. Sonſt können außer empyreumatiſch-öligten Theilen, die ihm eine bräunliche oder gelbliche Farbe geben, mehr oder weniger fremdartige Salze, wie z. B. ſchwefelſaures, phosphorſaures und ſalzſaures Kali und erdige Stoffe, wie Kieſelerde und Alaunerde, damit verbunden ſeyn; und ſind es auch gewöhnlich.

§. 1429.

Zur Zerſtörung der empyreumatiſch-öligten Theile dient am beſten eine Calcinirung des Salzes; zur völligen Trennung von den andern Stoffen iſt kein anderes Mittel hinreichend, als die Sättigung mit Kohlenſtoffſäure (§. 592.), und Kryſtalliſirung.

§. 1430.

Die **Pottaſche** (Cineres clavellati) (§. 414.) iſt das aus der Aſche der Gewächſe, beſonders harter Holzarten, durch Auslaugung und Abrauchen der Lauge, gewonnene Kali. Sie iſt kein reines Kali, nur zum Theil mit Kohlenſtoffſäure verbunden, und deshalb zerfließlich; und enthält immer einen merklichen Antheil ſchwefelſaures Kali. Bey ihrer Calcinirung ſetzt man auch wol betrüglicher Weiſe Sand zu, der damit zuſammenfließt, und dann auch im Waſſer lösbar wird. Eine ſolche kieſelhaltige Pottaſche kann ſehr ſcharf ſeyn; ihre mit wenigem Waſſer gemachte klare Auflöſung wird aber

beim

beim Zuſatz einer Säure einen Niederſchlag geben, wie die Kreiſelfeuchtigkeit. — Sonſt benutzt man auch die Heerd- und Ofenaſche zur Gewinnung der Pottaſche. — Ein reineres Kali giebt die Aſche von **Weinhefen** (Cendres gravelées), noch mehr die von **Weinſtein**, das man auch **Weinſteinſalz** (Sal tartari) nennt.

§. 1431.

Das Kali, wenn es gehörig gereinigt worden, iſt nicht von einander verſchieden, es mag aus einer Pflanze gewonnen ſeyn, aus welcher es will; und die ſogenannten Kräuterſalze (Salia herbarum), wie z. B. **Wermuthſalz** (Sal Abſynthii), haben in dieſer Hinſicht nichts voraus.

Von den Tacheniſchen Salzen. (Salia Tacheniana).

§. 1432.

Die Aſche, welche man durchs Verbrennen mehrerer am ſalzigen Meerufer wachſender Pflanzen erhält, liefert durchs Auslaugen **Natron**. Die **Soda** (Soda) iſt eine ſolche aus dergleichen Pflanzen durchs Verbrennen erhaltene Aſche. Sie kommt in ſteinharten, löcherichten Maſſen, von ſchwärzlicher, oder graublauer Farbe, mit kleinen weißen Körnern vermengt, und mit weißlichtem Beſchläge bedeckt, zu uns. Man bereitet ſie im ſüdlichen Europa, beſonders in Spanien und Frankreich, aus mehrern am Meeresſtrande theils gebaueten, theils von ſelbſt wachſenden Pflanzen, hauptſächlich aus der Gattung Salſola und Salicornia. Man verbrennt die getrockneten Kräuter in Gruben, häuft die glühende Aſche immer mehr darin an, rührt ſie zuletzt mit eiſernen Stangen um, wobey ſie in Fluß zu kommen anfängt, und bricht ſie nach dem Erkalten aus. Die beſſere Sorte der Sode iſt **Sode de Barille**; eine ſchlechtere iſt **Sode de**

de **Varech**, die man durchs Verbrennen der Seegräſer und des Seetangs gewinnt.

§. 1433.

Das Natron der Sode läßt ſich durch Auskochen und Auslaugen derſelben von den übrigen erdigen Theilen ſcheiden, und weil es kohlenſtoffſauer iſt, in Kryſtallen bringen. Dies **Sodeſalz** (Sal Sodae, Rochettae) iſt alſo kohlenſtoffſaures Natron. Sonſt ſind aber auch fremdartige Salze, wie Glauberſalz und Kochſalz, in der Sode enthalten.

§. 1434.

Nach **Vauquelins** Unterſuchungen enthält die Sodapflanze das Natron zum Theil ſchon fertig in ſich, ſonſt aber auch noch Kochſalz. **Macquer** und **Poulletien de la Salle** fanden Glauberſalz darin.

§. 1435.

Da man vor dem Einäſchern mehrerer Holzarten das ſchwefelſaure Kali, welches man ſo häufig in der Aſche derſelben antrifft, nicht als präexiſtirend vor dem Verbrennen ſcheiden kann, ſo iſt es ſehr wahrſcheinlich, daß die Schwefelſäure darin ein Produkt iſt, und daß der Schwefel einen Beſtandtheil des Holzes ausmache, der beim Verbrennen des Holzes zur Schwefelſäure wurde, die mit dem Kali in Verbindung trat.

§. 1436.

Daß aber auch die feuerbeſtändigen Alkalien nicht einfach, ſondern ein Produkt der Vegetation ſind, würde auch ſchon dadurch ſehr wahrſcheinlich werden, ohne Rückſicht auf die erſt ſeit kurzem bewieſene Zuſammen-

II   ſetzung

ſetzung derſelben aus metalliſchen Grundlagen und Sauerſtoff, wenn es ſich beſtätigen ſollte, daß man ſie in dem Rückſtande nach der vollendeten Verweſung der Pflanzen nicht mehr antrifft; und ließe ſich dieſes Letztgeſagte durch genau angeſtellte Verſuche noch zur völligen Gewißheit bringen: ſo würde daraus folgen, daß der in neuern Zeiten als ein Beſtandtheil des Kalis aufgefundene metalliſche Grundſtoff (Kalium) ebenfalls von zuſammengeſetzter Natur ſey; ſo wie alle dieſem verwandte Stoffe.

§. 1437.

Die **erdigen** und **metalliſchen Theile**, welche man nach dem völligen Auslaugen der Aſche antrifft, betragen gegen das ganze Gewicht der Pflanze gar wenig. Sie ſind nach Beſchaffenheit des Bodens, worauf die Pflanze wuchs, verſchieden.

Unterſuchung der näheren Beſtandtheile der Körper des Pflanzenreichs.

§. 1438.

Da die Pflanzen, wie ſchon oben (§. 1404.) angeführt worden iſt, aus ungleichartigen gemiſchten Stoffen gemengt ſind, ſo iſt es zu ihrer vollſtändigen chemiſchen Kenntniß nothwendig, die einzelnen Gemengtheile oder die nähern Beſtandtheile, die ihre feſten und flüſſigen Theile bilden, einzeln zu betrachten, ſo viel wir jetzt davon durch unſere Erfahrungen kennen gelernt haben. Ihr Verzeichniß iſt ſchon oben (§. 1405.) mitgetheilt worden.

1.
Waſſer.

§. 1439.

Daß die Pflanzen und ihre Theile Waſſer in ihrer Miſchung enthalten, läßt ſich ſehr leicht darthun, und iſt allbekannt, und da dieſes im Weſentlichen nicht von dem gewöhnlichen, welches ſchon näher betrachtet worden iſt, abweicht, ſo können wir deſſen weitläuftigere Erörterung hier überhoben ſeyn.

2.
Pflanzenſchleim.

§. 1440.

Verſchiedene Pflanzentheile, z. B. Eibiſchwurzeln, Quittenkerne, ertheilen dem Waſſer, das man damit kocht, eine gewiſſe **Zähigkeit** und **Klebrigkeit, ohne erheblichen Geſchmack.** Die Subſtanz, die ſich hierbey im Waſſer auflöſt, heißt **Schleim** (Mucilago, *Muqueux*, *Mucilage*), und bleibt nach dem völligen Abdunſten der durchgeſeiheten Abkochung in gelinder Wärme zurück. Sie bildet dann einen **unſchmackhaften, geruchloſen,** im **kalten** und **heißen Waſſer, nicht, aber im Weingeiſt, auflösbaren Körper.**

§. 1441.

Dieſer Pflanzenſchleim findet ſich in allen Pflanzen und ihren Theilen; nur läßt er ſich nicht aus allen rein darſtellen; auch iſt er in einigen, und in einigen Theilen derſelben, in größerer Menge, als in andern. So enthalten nach **Fourcroy** und **Vauquelin** die **Zwiebeln** (Allium Cepa) eine ſehr große Menge dem arabiſchen Gummi ähnlichen Schleim; auch nach **Cadet** der Knob-

Knoblauch und nach **Willis** die Zwiebeln des Hyacinthus non ſcriptus, ſo wie nach **Bucholz** die Seifenwurzel, Brechwurzel und die Wurzeln mehrerer anderer Pflanzen.

§. 1442.

Einige Bäume laſſen entweder von ſelbſt oder durch gemachte Einſchnitte dieſen Schleim hervordringen, der an der Luft austrocknet, und den Namen **Gummi** führt; nur lehrt der Augenſchein ſehr, daß unter dieſen den Namen **Gummi** führenden Produkten des Pflanzenreichs, ſelbſt ein ſehr ſpecieller Unterſchied ſtatt finde, der vielleicht hier und da ans Generiſche gränzt; wie dieſes der Fall beym Traganthgummi, dem arabiſchen und dem Kirſchgummi iſt. Dieſe letztern beiden Arten ſind nämlich **mehr oder weniger durchſichtig, ſehr glänzend, und bilden mit Waſſer eine durchſichtige reinklebrige Verbindung**; da hingegen das Traganthgummi **undurchſichtig und wenig glänzend iſt**, und eine **undurchſichtige ſchlüpfrige Löſung** bildet, und **vor dem Löſen auf eine ſehr charakteriſtiſche Art aufquillt.**

Ueber die beſondere Art von Gummi, welche **Klapproth** in dem Saft einer alten Ulme von Palermo fand, den er Ulmin nannte.

§. 1443.

Der Schleim iſt eine verbrennliche Subſtanz. Er giebt bey der Deſtillation für ſich kohlenſtoffſaures und kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas, eine ſaure brenzliche Flüſſigkeit, wie der Zucker, und brenzliches Oel; auch liefern verſchiedene Arten dieſer Subſtanz Ammonium. Die rückſtändige Kohle iſt gewöhnlich ſehr rein; allein nicht ſelten enthält ſie etwas phosphorſaures Kalk, wenn das Gummi bey dem angeführten Verfahren Ammonium lieferte.

§. 1444.

Durch Salpeterſäure läßt ſich der Schleim in Sauerkleeſäure verwandeln, und verſchiedene Arten dieſer Subſtanz liefern bey dieſer Behandlung ſelbſt Milchzuckerſäure (Schleimſäure) wie ſchon oben (§. 1070.) angeführt worden iſt. **Vauquelin** verändert ihn durch flüſſige oxydirte Salzſäure in Zitronenſäure.

§. 1445.

Die Beſtandtheile des Schleims und Gummi's ſind Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und etwas Sauerſtoff, bisweilen auch Stickſtoff und phosphorſaures Kalk, von welchem letztern es aber zweifelhaft iſt, ob es ſich in dieſem Zuſtande vor dem Verkohlen des Gummi, oder nur ſeinen Grundſtoffen nach in dem Gummi befunden habe. Bloß das Verhältniß dieſer Grundſtoffe zu einander iſt verſchieden, und daher iſt auch ihr Uebergang in einander beym Wachsthume der Pflanzen leicht.

§. 1446.

John Boſtock hat, außer einigen andern Chemikern, durch eine Reihe intereſſanter Verſuche unſere Einſichten über den Pflanzenſchleim ſehr berichtigt und erweitert; in Folge welcher, folgende Eintheilung der Gattung der Pflanzenſchleime ſehr zweckmäßig und naturgemäß zu ſeyn ſcheint.

a) Akacin. (Arabiſches Gummi.)

§. 1447.

Unter der erſten Gattung des Pflanzenſchleims, die man auch ausſchließlich Gummi nennen kann, und deren Repräſentant bis jetzt bloß das **arabiſche Gummi** iſt, kann man jeden Stoff begreifen, der **durchſichtig; brüchig; geſchmacklos; in jedem Verhältniß mit**

Waſ-

Waſſer miſchbar und ſchleimbildend iſt; **durch Alkohol aus einer Auflöſung in Waſſer ſo gefällt wird, daß die ganze Flüſſigkeit vollkommen undurchſichtig erſcheint; auch durch eſſigſaures Bley in dichten Flocken gefällt wird.** — Bis jetzt iſt zu dieſer Gattung bloß das arabiſche Gummi zu rechnen, welche Art ſich noch dadurch charakteriſirt, daß ſie durch kieſelerdehaltiges Kali aus Waſſer geſchieden wird, mit ſchwefelſaurem Eiſenoxyde eine feſte Gallerte bildet, mit ſalpeterſaurem Queckſilber einen roſenrothen Niederſchlag giebt, aber von dem ſauren eſſigſauren Bleye, dem ſalpeterſalzſauren Zinne und Golde nicht verändert wird. Das **Akacin** oder **arabiſche Gummi** liefern drey verſchiedene Baumarten, Acacia vera, arabica und Senegal.

b) Mucus.

§. 1448.

Die zweyte Gattung bildet der **Pflanzen-Mucus**, welchen man ſelten abgeſondert und rein antrifft, oft aber als nähern Beſtandtheil in den Saamen, Wurzeln, Blättern und andern Theilen der Gewächſe findet. — **Er iſt in allen Verhältniſſen mit dem Waſſer miſchbar und bildet einen Schleim damit, der durch Alkohol unter faſeriger Geſtalt gefället wird, ohne daß die Flüſſigkeit ein undurchſichtiges Anſehn dadurch erhält; der auch durch eſſigſaures und ſaures eſſigſaures Bley und ſalpeterſaures Zinn erfolgt**, wohin unter andern der Leinſaamen-, Quitten- und Hyacinthen-Schleim zu rechnen iſt, die indeß nach den verſchiedenen Beymiſchungen von andern Stoffen, als Kleber, Stärke u. dgl., oder auch wegen ihrer beſondern Beſchaffenheit auch noch verſchiedene abweichende Erſcheinungen zeigen können. So hat z. B. der Quittenſchleim noch den ſpecifiken Charakter durch Zuſatz

ſaurer Salze, Neutralſalze, oder erdiger und metalliſcher Mittelſalze zu gewinnen.

c) Prunin.

§. 1449.

Eine dritte Gattung bildet das **Prunin** (Kirſchgummi, das zwar im Aeußern viel Aehnlichkeit mit dem arabiſchen Gummi hat, allein chemiſch ſehr abweicht; **denn in Waſſer und Alkohol iſt es unauflöslich, mit erſterm bloß einen ſchlüpfrigen Schleim bildend; mit eſſigſauren Bley entſteht mit dieſem kein Niederſchlag, wohl aber eine Neigung zu gerinnen; das ſalpeterſalzſaure Zinn verwandelt den Schleim in eine feſte Gallerte; beym Vermiſchen mit ſchwefelſauren Eiſenoxyd bleibt es ungefärbt und wird nur etwas ſchwärzlich; das ſalpeterſalzſaure Gold macht damit ſogleich ein undurchſichtiges ſchwachbraunes Gemenge; ſaures eſſigſaures Bley und ſalpeterſaures Queckſilber wirken nicht darauf. Der Alkohol bewirkt in einer ſtarken Kirſchgummilöſung Bildung von Fäden.** Zur Bezeichnung dieſes Stoffs ſchlug **Boſtock** den Namen **Ceraſin** vor; ſo wie John den **Prunin**, weil er ihn, außer im Kirſchgummi, noch im Gummi mehrerer Pflaumenarten gefunden hat.

d) Traganthſtoff. Traganth.

§. 1450.

Als eine vierte Gattung von Gummi dürfte das Traganthgummi (von *Aſtragalus Creticus*) angeſehen werden, das ſich durch ſein Vermögen im **Waſſer ſtark aufzuſchwellen und einen Schleim zu bilden, ohne dabey einer vollkommenen Auflöſung fähig zu**

ſeyn

ſeyn, durch ſeine Eigenſchaft, als ein dichter Schleim mit ſalpeterſalzſauren Golde dunkelgrau, zuletzt ſchwärzlichpurpurroth zu werden; durchs Vermiſchen in gleichem Zuſtande mit ſchwefelſauren Eiſenoxyde dunkelbraun zu werden, ohne zu gerinnen oder gefällt zu werden; ferner durch Kieſelerdenkali nicht gefällt zu werden, durch ſaures eſſigſaures Bley ſchwach zu gerinnen und einen ſich allmählich vermehrenden Niederſchlag zu geben, und mit ſalpeterſalzſaurem Zinne im Augenblick eine feſte Gerinnung zu geben, ſehr auszeichnet. — Der Traganthſtoff oder Gummi dürfte vielleicht in der Folge mehr in Pflanzenſtoffen angetroffen werden: denn ſchon hat **Bucholz** in der Wurzel des Arons (Arum maculatum) einen dieſem ſehr ähnlichen, wie auch noch in einigen andern Pflanzen gefunden. Aus **Bucholz** Analyſe des Traganths (1814.) ergiebt ſich indeſſen, daß der Traganth kein einfacher, ſondern ein gemiſchter Stoff ſey, der in 100 Theilen aus 57 eines dem Akazin ſehr ähnlichen, in kaltem Waſſer leicht löslichen, und bey anhaltenden Sieden in Berührung mit der atmoſphäriſchen Luft bräunlich gefärbt werdenden Stoffs und 43 des Traganthſtoffes beſtehe, der in kaltem Waſſer nicht auflöslich, ſondern nur zu einem dicken Schleim aufquellbar iſt, jedoch vom ſiedenden Waſſer vollkommen aufgenommen wird, in welchem Zuſtande der Auflöſung er aber ſeine vorigen Eigenſchaften, vorzüglich ſeine Aufquellbarkeit, verlohren hat, dagegen ſich nun in kaltem Waſſer auflöſt.

3.

Z u c k e r.

§. 1451.

Der **Zucker** (Saccharum) iſt ein eigenes ſalzähnliches Produkt des Pflanzenreichs, das in allen ſüßſchme-

ckenden Pflanzen und ihren Theilen enthalten iſt, obgleich es nur aus wenigen mit Vortheil durch die Kunſt rein dargeſtellt werden kann.

§. 1452.

Den gewöhnlichen Zucker zieht man, beſonders in Weſtindien, aus dem Safte des **Zuckerrohrs** (Saccharum officinarum). Die Gährung, zu welcher der Zuckerſaft ſo ſehr geneigt iſt, macht es nöthig, ſogleich nach dem Auspreſſen deſſelben, den Zucker durch Abrauchen und Gerinnung daraus zu ſcheiden, nachdem man durch Zuſatz von Kalk die Säure weggenommen, welche die Gerinnung des Zuckers verhindern würde, und den Saft geſchäumt hat. Man bringt aus dem gereinigten und gehörig eingedickten Zuckerſaft den Zucker durch Abkühlen zum Gerinnen, und läßt die Mutterlauge (Melaſſe) davon abtröpfeln. Dieſer ſo erhaltene Zucker heißt **roher Zucker** (Moſcovade), iſt gelb von Farbe, und wird zur weitern Reinigung nach Europa verſendet. Ein mehr von der Melaſſe gereinigter Zucker iſt der **Puderzucker**, **Mehlzucker**, oder die **Caſſonade**. Die völlige und vollendete Reinigung oder **Raffinirung** des Zuckers geſchiehet dadurch, daß man den rohen Zucker von neuem in kupfernen Keſſeln mit Kalkwaſſer und etwas Rindsblut ſiedet, abſchäumet, durch wollene Tücher ſeihet, wieder abraucht, und den gahren flüſſigen Sud des Zuckers nach dem gehörigen Abkühlen in thönerne, unglaſirte, kegelförmige Zuckerformen bringt, deren untere Oeffnung verſtopft, und worin man den Zucker gerinnen läßt. Man läßt hierauf den flüſſigen Syrup durch die untere Oeffnung abtröpfeln, und um nun den in den Formen befindlichen Huthzucker vollends weiß zu machen, und von allen anhängenden Syrupstheilen zu befreyen, bringt man dieſen auf eine ſinnreiche Art dadurch weg, daß man die

Grund-

Grundfläche des Kegels in der Form mit einem mit Waſſer benetzten magern Thons bedeckt, aus dem das Waſſer allmählig in den Zucker dringt, und die färbenden Theile auflöſt und wegnimmt. Man wiederholt dieß ſo oft, bis der Zucker die erforderliche Weiße hat. Die Zuckerhüthe werden nachher in geheitzten Zimmern gänzlich ausgetrocknet.

§. 1453.

Der **Syrup**, welcher ſowohl beym Eindicken des Zuckerſaftes, als beym Raffiniren des Zuckers, geſammlet wird, iſt entſtanden und erzeugt, und iſt Zucker, der durch die den Siedgrad des Waſſers überſteigende Hitze ſchon eine anfangende Zerſetzung erlitten hat.

§. 1454.

Sonſt ſahe man den Zucker als ein eigenes ſüßes Salz an; allein nach dem oben (§. 378.) feſtgeſetzten Begriff von den Salzen hat dieſe Benennung keine Bedeutung mehr. **Er iſt im Waſſer ſehr löſsbar, und erfordert bey 50° Fahrenh. nur 1,333 Theile davon; vom Weingeiſte bedarf der Zucker nach Wenzel 4 Theile zu ſeiner Löſung im ſiedenden Zuſtande. Er läßt ſich in Kryſtalle bringen, wie der Candiszucker oder Zuckerkand beweiſt.** Die geläuterte, aber nicht ſtark eingekochte Auflöſung des Zuckers wird dazu in meſſingenen oder kupfernen Gefäßen, durch welche man Fäden gezogen hat, in ſtark geheitzten Zimmern der Verdunſtung ruhig überlaſſen, da ſich der Zucker um die Fäden und an den Wänden der Gefäße anlegt und kryſtalliſirt. Nach Beſchaffenheit des gebrauchten Zuckers iſt der Candis braun, gelb oder weiß. Die Kryſtallengeſtalt des Zuckers iſt eine vierſeitige plattgedrückte, geſchobene Säule, die an ihren Enden von zwey Seiten zugeſchärft iſt. Gewöhn-

wöhnlich beſteht doch jede der zwey ſchmälern Seitenflächen der Säule aus zweyen, die unter einem ſehr ſtumpfen Winkel zuſammenſtoßen. Uebrigens ſind die Kryſtalle des reinen, weißen Candiszuckers an der Luft beſtändig.

§. 1455.

Der Zucker iſt eine verbrennliche Subſtanz, und wird im Feuer zerſtört. Er giebt in der Hitze einen ſtarken ſäuerlichen Rauch von ſich, ſchwillt auf, und verbrennt zur Kohle, die nach dem Einäſchern kaum einen Rückſtand läßt. Bey der Deſtillation deſſelben erhält man daraus ſehr vieles kohlenſtoffſaures und kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas, ſonſt aber einen brenzlichen ſauren Geiſt, und nur wenig brenzliches Oel, und es bleibt eine ſehr ſchwammige Kohle zurück. Der erhaltene ſaure Geiſt iſt als ein Gemiſch von Eſſigſäure und brenzlichem Oele anzuſehen, und verdient nicht unter dem Namen der **brandigen Schleimſäure** (Acidum pyro-mucoſum, *Acide pyro-muqueux*) als eine eigenthümliche Säure im Syſteme aufgeführt zu werden. Treibt man das Erhitzen des Zuckers nur bis zum Braunwerden, ſo erhält man ein Produkt, welches mehr oder weniger bitterſüß ſchmeckt, an der Luft feucht wird, und unter dem Namen **gebrannter Zucker** (Caromel) zum Färben der Liqueure und Weine bisweilen benutzt wird.

§. 1456.

Der Zucker beſteht demnach aus Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff, enthält aber den letztern noch nicht in dem Verhältniſſe zu den erſtern beiden, um eine Säure zu bilden, und ſcheint ſich beſonders durch eine größere Menge Kohlenſtoff von Schleim oder Gummi zu unterſcheiden. Nach **Lavoiſier** ſollen dieſe Beſtandtheile in folgendem Verhältniſſe ſich im Zucker befinden:

finden: 0,64 Sauerſtoff, 0,28 Kohlenſtoff und 0,08 Waſſerſtoff. Vermehrt man aber durch Entziehung eines Antheils ſeines Kohlenſtoffs das Verhältniß des Sauerſtoffs, dann wird er eine wahre Säure, und ſo kann er durch die Salpeterſäure in Sauerkleeſäure, und durch jene Säure und durch die Gährung auch in Eſſigſäure verwandelt werden; von welcher die Bereitung der erſten ſchon oben ausführlicher angeführt worden iſt. Durch Schwefelſäure wird der Zucker verkohlt und Waſſer und etwas Eſſigſäure gebildet, und mit Alkalien ſcheint er eine wahre Verbindung einzugehen, wobey der Zucker ſeinen Geſchmack verliert, durch Neutraliſiren mit Schwefelſäure aber und Zuſatz von Alkohol, wird der ſüße Geſchmack wieder hergeſtellt; durch Chlorinflüſſigkeit (oxydirte Salzſäure) hingegen entſteht wahre Aepfelſäure.

§. 1457.

Der Zucker iſt häufig im Pflanzenreiche verbreitet; alle ſüßſchmeckende Früchte und Pflanzen enthalten ihn; nur läßt er ſich wegen der übrigen ſchleimigen und ausziehbaren Theile nicht aus allen rein, und noch weniger vortheilhaft ausſcheiden. Der im Frühjahre durch gemachte Einſchnitte herausquellende Saft des **Zuckerahorns** (Acer ſaccharinum) liefert durchs Einkochen und Läutern einen wahren Zucker, und wird auch jetzt ſchon in Nordamerika mit vielem Vortheile zu dieſem Behufe angewendet. Auch hat man ihn aus den **Paſtinakwurzeln** (Paſtinaca ſativa), aus den **Zuckerwurzeln** (Sium ſiſarum), aus den Wurzeln der **weißen** und **rothen Bete** (Beta Cicla), aus den **Möhren** (Daucus Carota), aus den Stengeln des **türkiſchen Weizens** (Zea Mays), und mehrern andern Pflanzen und deren Theilen dargeſtellt.

Ueber die Gewinnung des Zuckers aus den Runkelrüben (Beta Cicla) nach den Angaben Margrafs, Achards und Göttlings.

§. 1458.

Das Uebergehen verſchiedener Pflanzentheile durchs Keimen, Gefrieren und Gähren in einen ſüßſchmeckenden Zuſtand, wovon die Kartoffeln, verſchiedene Gemüsarten, die Gerſte und dergleichen Stoffe Beyſpiele geben, deutet deutlich darauf hin, daß nicht nur der Schleim und das Satzmehl, ſondern auch noch andere nähere Beſtandtheile der Pflanzen durch verändertes Miſchungsverhältniß in zuckerartige Stoffe verändert werden können. Umgekehrt ſcheint der Zucker durch Berührung mit Schwefel- und Phosphoralkalien im gelöſten Zuſtande nach **Cruikſhank** in Schleim verwandelt zu werden.

§. 1459.

Der **Traubenzucker**, zu deſſen Gewinnung aus dem Safte der Weintrauben **Prouſt** und mehrere andere franzöſiſche Chemiker Anleitung gegeben haben, und der vorzüglich in Spanien, Frankreich und Italien dadurch bereitet wurde, daß der Saft der Weintrauben oder der Moſt, in ſchicklichen Gefäßen erhitzt, ſo lange mit einem kohlenſtoffſauren Kalk (Kreide, Marmor u. dgl.) verſetzt wurde, bis er das Lackmuspapier nicht mehr röthete, oder auf einen neuen Zuſatz von Kalk nicht mehr aufbrauſete, und nach der hierdurch vollendeten Abſcheidung der freyen Säure, theils zur Abſonderung des überſchüſſig zugeſetzten Kalks, theils zur Ausſcheidung des hierbey entſtandenen ſchwerlöslichen Kalkſalzes zum ruhigen Ablagern bis zur Aufhellung hingeſtellt, und ſodann von dem erdigen Salze getrennt, in ſchicklichen flachen Keſſeln bey ſehr gemäßigtem Feuer zum Kryſtalliſations-

punkt

punkt (ſtarker Zuckerſaftsconſiſtenz) abgeraucht, und durch eine hinreichende Zeit ruhiges Stehen der Zucker kryſtalliſirt, und derſelbe durch Auspreſſen von dem noch anhängenden Zuckerſafte und nochmaligen Auflöſen, Kryſtalliſiren u. ſ. w. gereinigt wurde, unterſcheidet ſich durch folgende Eigenſchaften vom gemeinen Zucker: **er bildet keine regelmäßige Kryſtalle, ſondern kleine kugslichte Anhäufungen, iſt weniger derb, ſchwerer auflöslich und weniger ſüß.**

§. 1460.

Der **Stärkezucker** (Saccharum amyleum) iſt das merkwürdige Produkt von der Unterwerfung der Stärke einer ſehr einfachen chemiſchen Operation oder Behandlung, und entſteht durch folgendes Verfahren: Man vermiſche $1\frac{1}{2}$ Theil nordhäuſer Schwefelſäure mit 36 Theilen Waſſer, gebe das ſaure Gemiſch in einen zuvor ausgelaugten hölzernen Kübel, leite in demſelben den durch eine Glasröhre verlängerten Schnabel des Blaſenhelms, ſo daß er bis auf den Boden des Gefäßes untertaucht, bringe nun das in der Blaſe befindliche Waſſer nach wohlaufgekitteten Helm zum Sieden, und vermittelſt der ſich hierdurch bildenden Waſſerdämpfe das ſaure Gemiſch bis zur größtmöglichſten Erhitzung; iſt dieſes erfolgt, ſo ſetze man unter beſtändigen Umrühren mit einem ſaubern hölzernen Spatel 12 Theile mit gleichviel Waſſer zerrührter Stärke hinzu, und erhalte das anfangs kleiſterartige, binnen einer halben Stunde dünne werdende Gemiſch, 7—8 Stunden im Sieden. Die nun ſüßſäuerliche Flüſſigkeit wird jetzt mit $1\frac{1}{2}$ Theilen gepülverter eiſenfreier Kreide eine halbe Stunde vermittelſt anhaltenden Umrührens in Verbindung geſetzt, und dadurch die freye Schwefelſäure neutraliſirt, nach dieſem das gebildete ſchwefelſaure Kalk durchs Coliren oder Filtriren von der jetzt ſüßen Flüſſigkeit getrennt, die

gerei-

gereinigte Flüſſigkeit zur dünnen Syrupsconſiſtenz im zinnernen oder blanken kupfernen Keſſel verdunſtet, zur Ausſcheidung des noch ſich abſondernden ſchwefelſauren Kalks 24 Stunden an einen kühlen Ort geſtellt, und durch ein wollenes Colatorium von demſelben geſchieden, und zur ſtärkern Syrupsconſiſtenz durch behutſam regiertes Feuer verdichtet. — Aus dem erhaltenen ſüß und angenehm ſchmeckenden Syrup ſondert ſich bey einem, einige Tage dauernden ruhigen Stehen an einem kühlen Orte allmählig mehr als $\frac{3}{4}$ des Syrups an feſten Zucker in glanzloſen, gelblich weißen klumpigen Kryſtallen aus, welcher Zucker durch Abſonderung von der dunklen gefärbten, unkryſtalliſirbaren, ſyrupsförmigen Maſſe und wiederholtes Auflöſen und Kryſtalliſiren in reinen weißen und derben, aber nicht wie der Rohrzucker kryſtalliniſchen, Maſſen dargeſtellt werden kann.

§. 1461.

So auffallend ſüß auch der erhaltene Syrup iſt, ſo auffallend weniger ſüß ſchmeckt der aus demſelben geſchiedene Zucker, ſo daß erſt $2\frac{1}{2}$ Theil deſſelben die Süßigkeit von 1 Theil Rohrzucker bewirken. Durch Hefen geht der Stärkezucker in die Weingährung über; im ſiedenden Waſſer iſt er in allen Verhältniſſen lösbar; von kalten Waſſer bedarf er nur $\frac{4}{3}$ zu ſeiner Löſung. Von abſoluten Alkohol erfordert 1 Theil Stärkezucker 120 Theile bey mittlerer Temperatur; von ſiedenden Alkohol 8 Theile; aus der heißen geiſtigen Auflöſung ſondert ſich der Stärkezucker beym Erkalten in einer ſyrupsförmigen Maſſe, die erſt nach längerer Zeit erhärtet, und erſt ſpäterhin ſondert ſich aus dem kalten Alkohol noch ein Antheil Zucker in kleinen, weißen runden Körnern, wodurch ſich der Stärkezucker ebenfalls vom Rohrzucker, der ſich gleich anfangs in feſten Körnern ausſcheidet, unterſcheidet.

§. 1462.

§. 1462.

Wie die merkwürdige Umwandlung des Stärkemehls in Zucker auf die angezeigte Art durch Vermitlung der Schwefelſäure bewirkt werde, iſt bis jetzt unerklärbar, und um ſo unerklärbarer, da 1) das Stärkemehl bey dieſer Behandlung gleich anfangs erſt in eine, dem Gummi höchſt ähnliche Subſtanz übergeht, und 2) bey dieſer ganzen Zuckerbildung nach **Bucholz** und **Vogels** Erfahrungen weder ein Gas oder eine Säure gebildet, noch die Schwefelſäure zerlegt, oder Sauerſtoff aus der Luft eingeſogen wird. Uebrigens verdanken wir die Entdeckung des Stärkezuckers, ſo wie ſeine Bereitungsmethode dem verdienten **Kirchhof** zu Petersburg ſeit 1811. **Schrader, Lampadius, Bucholz** u. a. m. verbeſſerten nicht nur das vorgeſchriebene Verfahren, ſondern klärten auch noch mehrere Eigenſchaften des Stärkezuckers auf.

§. 1463.

Ob es einen eigenthümlichen Stoff des Pflanzenreichs gebe, welchem man den Namen **Schleimzucker** beylegen könne, iſt noch zweifelhaft; doch iſt um ſo mehr zu vermuthen, daß dieſer nur ein Gemiſche von gummigen und extraktivartigen Theilen der Pflanze, von welcher der vorgebliche Schleimzucker geſchieden worden iſt, mit rohem Zucker ſey, durch welche dieſer verhindert wird, ſich zu kryſtalliſiren, und wodurch Veranlaſſung gegeben wurde, aus dieſer Nichtkryſtalliſirbarkeit des Gemiſches auf ein wirkliches Beſtehen einer beſondern Subſtanz unter dem Namen Schleimzucker zu ſchließen; da man durch ſchickliche Behandlung aus ſogenanntem Schleimzucker wahren Zucker dargeſtellt hat.

§. 1464.

Noch gehören zu den zuckerartigen Stoffen des Pflanzenreichs die **Manna**, die aus verſchiedenen Eſchenarten, beſonders des Fraxinus rotundifolia und Ornus, entweder von ſelbſt, oder durch gemachte Einſchnitte, ausſchwitzt, der **Honig**, aus welchem nicht längſt **Cavezali** wirklichen Zucker ausgeſchieden hat, der Zucker des **Johannisbrodtbaums** (Ceratonia Siliqua) und die ſogenannte **Himmelsmanna** aus Sicilien.

§. 1465.

Neuern durch **Bucholz** beſtätigten Unterſuchungen von **Fourcroy** und **Vauquelin** (1807) zufolge beſteht die **Manna** aus einem **eigenen Stoffe**, welcher die größere Menge deſſelben ausmacht, aus einem kleinen Antheil gährungsfähigen Zucker, aus noch wenigerm eines gelben Stoffs von ekelerregendem Geruch und Geſchmack, der durch die Gährung nicht zerſtört wird, und ein wenig Schleim. Jener Stoff, der mit Recht **Mannaſtoff** genannt werden kann, zeichnet ſich folgendermaßen aus: 1) läßt er ſich in weiße nadelförmige in divergirenden Strahlen anſchießende Kryſtallen bringen; 2) läßt er ſich im heißen Alkohol löſen, und ſcheidet ſich durchs Erkalten wieder daraus; 3) ſchmeckt er mild zuckerig; 4) brennt er wie gewöhnlicher Zucker; und gährt 5) nicht mit Hefen. Merkwürdig iſt es, daß ſich nach jenen Scheidekünſtlern dieſer Stoff aus den **Zwiebeln** (Allium Cepa) und den Melonen durch Gährung ausſcheidet. Vielleicht entſteht auch die Manna durch Gährung des Saftes der Bäume, die ſie liefern.

§. 1466.

Der **Honig** (Mell) iſt der ſüße Saft, welchen die Bienen (Apis mellifica) aus den Blüthen ſehr vieler

Pflan-

Pflanzen zuſammentragen, in ihren Körpern gleichſam verarbeiten und in den dazu beſtimmten Zellen niederlegen, aus welchen er durch ein mehrfaches Verfahren wieder geſondert wird, von welchem ſeine bald mehr bald wenigere Güte und Beſchaffenheit abhängt. Der durch freywilliges Ausfließen in mäßiger Wärme erhaltene iſt immer der beſte, von hellerer Farbe, feinern Geſchmack und wird gemeiniglich **Jungfernhonig** (Mell album virgineum) genannt; der durch ſtärkeres Erhitzen ausgeſchiedene, von einer bald mehr bald weniger dunklern Farbe, führt den Namen **gemeiner Honig** (Mell commune).

Der Honig beſitzt im friſchen Zuſtande eine ſehr dickflüſſige Conſiſtenz, einen ſehr angenehmen Geruch, einen feinen ſüßen Geſchmack, und kryſtalliſirt bey einem längeren Aufbewahren nach und nach beynahe gänzlich, doch ſind die entſtandenen Kryſtalle ohne eine erkennbare, regelmäßige Form. Im Waſſer iſt er gänzlich und im Alkohol zum größten Theil löslich. Er kann indeſſen nicht als eine einfache Subſtanz angeſehen werden, ſondern er enthält in ſeiner Miſchung neben dem eigentlichen Zuckerſtoff des Honigs, Aroma, Schleim und eine gewiſſe Säure, die indeſſen nur zufällig zu ſeyn ſcheint, weil nach **Prouſt** der ſpaniſche Honig ganz frey von aller Säure ſeyn ſoll.

§. 1467.

Der Zuckerſtoff des Honigs (Honigzucker) nimmt beym Wiederauflöſen im Waſſer und langſamen Verdunſten in den meiſten Fällen eine unregelmäßige, klumpige blumenkohlähnliche, ſeltner eine mehr regelmäßige Form an. Indeſſen ſah ihn **Völker** (1812) bey einem langſamen Verdunſten doch einmal in dünnen, tafelförmigen, ſechsſeitigen Prismen, wovon zwey gegenüberſtehende Seiten noch einmal ſo lang als die übri-

gen waren, von einiger Härte und Zuſammenhange kryſtalliſiren; welche Kryſtalle an der Luft trocken blieben, einen angenehmen, doch weniger ſüßen Geſchmack als der gemeine Zucker beſaßen, und beynahe ungefärbt waren. **Lowitz** lehrte uns an den friſchgebrannten Holzkohlen ein Mittel kennen, durch welches ſowohl der fremde Geruch und Beygeſchmack zerſtört, als auch der Honig überhaupt in einem gereinigtern Zuſtande dargeſtellt werden kann, welches Verfahren von **Völker** verbeſſert und umſtändlich beſchrieben worden iſt, und im weſentlichen darin beſteht, daß der in 2 Theile Waſſer gelöſte Honig im erhitzten Zuſtande aufs Pfund mit 1 bis 1½ Loth gepülverter Kreide zur Sättigung der Säure verſetzt wird; hierauf die durch Ruhe von der überſchüſſigen Kreide getrennte helle Flüſſigkeit in dem vorigen Gefäße mit dem vierten Theil ausgeglühten Kohlenpulver einige Zeit gekocht, nach dieſen vermittelſt eines leinenen Spitzbeutels von der Kohle getrennt, ſodann mit dem Schaume von ein paar Eyern, das der Honigbrühe noch beygemengte feine Kohlenpulver geſondert und abgeklärt, und endlich bey einer ſehr gemäßigten Hitze die nochmals colirte Honigbrühe zur gehörigen Conſiſtenz verdunſtet wird. Was die Grundbeſtandtheile des Honigs anbetrifft, ſo kann man wohl, obſchon der Honig in dieſer Hinſicht noch keiner Unterſuchung unterworfen worden iſt, ohne ſehr zu irren, annehmen, daß ſie dieſelben ſind, nur in einem andern Verhältniſſe, wie die des gemeinen Zuckers.

4.
K l e b e r.

§. 1468.

Wenn man Weizenmehl mit kaltem Waſſer erſt zu einem feſten Teige knetet, und dieſen zwiſchen den Hän-

Händen ſo lange durch darauf fließendes kaltes Waſſer miſcht, bis das Spülwaſſer nicht milchigt und trübe, ſondern klar und hell abfließt, ſo bleibt eine zähe, contractile Materie, die, ſo lange ſie noch feucht iſt, beym Breitziehen glänzend und gewiſſermaßen wie eine Membran ausſieht, und ſich nicht im Waſſer und im Weingeiſte nur unvollſtändig löſen läßt.

§. 1469.

Dieſe eigenthümliche Subſtanz, deren Entdeckung wir Beccaria verdanken, heißt **Kleber**, oder thieriſch-vegetabiliſche Materie (Gluten). Sie erhärtet in der Wärme zu einer braunen hornartigen Materie, wird von Säuren aufgelöſt (nach Link hingegen ſoll der Gluten weder von Salz- noch Salpeter- noch Eſſigſäure vollkommen aufgelöſt werden; wohl aber ſoll die Schwefelſäure damit eine braune Auflöſung bilden, welche durch ſalzſaures Zinn ſchwefelſaures Kupfer und ſchwefelſaures Eiſenoxydul dunkelbraun niederſchlagen wird,) verbrennt im Feuer unter dem Geruche angebrannter Haare, giebt bey der Deſtillation, außer dem kohlenſtoffſäuren- und dem Waſſerſtoffgaſe, Ammonium und empyreumatiſches Oel. Die Salpeterſäure färbt den Kleber gelb, zerſtört ihn und verwandelt ihn in Sauerkleeſäure. Andere concentrirte Säuren zerſtören dieſen Stoff. Kalilöſung löſet denſelben reichlich auf im ſiedenden Zuſtande, und zugeſetzte Säuren ſcheiden ihn wieder aus.

Ueber die merkwürdigen Veränderungen, welche der Kleber durch die Gährung im feuchten Zuſtande erleidet, wobey er einen fauligten höchſt unangenehmen Geruch verbreitet, in einen dem Vogelleim etwas ähnlichen Zuſtand übergeht, in welchen ihn Cadet gegohrnen Kleber nennt, und endlich den Geſchmack und Geruch des Käſes annimmt.

§. 1470.

Die mit dem Kleber angeſtellten Unterſuchungen lehren, daß er aus Kohlenſtoff, Waſſerſtoff, Stickſtoff, Phosphor, Sauerſtoff und Kalk zuſammengeſetzt iſt: denn er liefert bey einer trockenen Deſtillation alle Produkte, die dieſe Stoffe als Beſtandtheile enthalten, und die ſchwer einzuäſchernde Kohle liefert phosphorſaures Kalk.

§. 1471.

In dem Mehle anderer Getreidearten, außer dem Weizen, iſt der Kleber in geringerer Menge enthalten. Sonſt aber macht er auch in andern Pflanzen und ihren Theilen einen Beſtandtheil aus, wie in den Blättern, beſonders aber in den Schwämmen. Von ihm rührt es auch wol hauptſächlich her, wenn Pflanzen bey der trockenen Deſtillation Ammonium geben.

5.

Stärke.

§. 1472.

Wenn man das im vorhergehenden Verſuche (§. 1468.) geſammlete Spülwaſſer vom Weizenmehle ruhig ſtehen läßt, ſo läßt es einen weißen, lockern Bodenſatz fallen. Dieſer iſt die **Stärke** oder das **Stärkmehl**, **Kraftmehl**, **Satzmehl** (Amylum, Amydon). Sie iſt nach dem Trocknen **unſchmackhaft**, **geruchlos**, **pulverigt**, **unlöslich im kalten Waſſer und im Weingeiſte**, **aber auflöslich im kochenden Waſſer**, womit ſie den bekannten **Kleiſter** giebt, der nach **Trommsdorffs** Erfahrungen (1808) nach bewirktem Verdunſten eine hornartige Maſſe hinterläßt, die merkwürdig genug, die Löslichkeit, ſowohl im kalten

ten als warmen Waſſer verlohren hatte, und auch unfähig ſich zeigt, ſo ſchnell wie vorher die Stärke in ſaure Gährung überzugeben. Uebrigens iſt die Stärke ſehr leicht, und giebt beym Drücken mit dem Finger ein eigenes Geräuſch von ſich.

Das klar durchgeſeihete und von der Stärke getrennte Spülwaſſer giebt, ehe es ſauer wird, beym Abdunſten etwas Extrakt, das ſchleimigzuckerartig iſt.

§. 1473.

Die Stärke iſt alſo vom Schleime und vom Kleber weſentlich verſchieden. Sie giebt bey der Deſtillation die Produkte des Schleims, und beſteht aus denſelben Beſtandtheilen; dieſe müſſen aber darin ein anderes Verhältniß gegen einander haben, als im Schleime. Die Salpeterſäure verwandelt die Stärke in Sauerkleeſäure und Aepfelſäure, wobey ſich zu gleicher Zeit eine dicke ölähnliche, im Alkohol leicht lösliche Subſtanz abſcheidet.

Ueber die Veränderung der Stärke durch ſehr verdünnte Salpeterſäure nach Jameſons Erfahrungen.

§. 1474.

Die Stärke macht einen nähern Beſtandtheil aller mehligten Saamen, Früchte und Wurzeln und anderer Pflanzentheile aus. Beyſpiele geben die **Satzmehle** der Alten zum Arzneygebrauche, die bloße Stärke ſind, z. B. das Satzmehl aus den Wurzeln des Arons, der Gichtrübe (Bryonia alba); die **Stärke aus Kartoffeln**; das **Sago**, aus dem Mark der Palme **Landan**; die **Caſſave**, aus der Manjocwurzel (Jatropha Manihoc). Die **Salapwurzeln** beſtehen größtentheils aus Stärke.

 §. 1475.

§. 1475.

Unſere gemeine Stärke bereitet man aus Weizen. Daß er dazu erſt geſchroten werde, iſt nicht nöthig. Der ungeſchrotene, geſäuberte Weizen wird in kaltem Waſſer ſo lange eingeweicht, bis die Hülſe beym Drücken den Kern fahren läßt, die Körner durchaus weich ſind, und beym Zerdrücken einen milchigten Saft von ſich geben. Man ſammlet hierauf die Körner vermittelſt eines Siebes aus dem Waſſer, bringt ſie in einem Sack von grober Leinewand ins Tretfaß, übergießt ſie mit kaltem Waſſer, und läßt ſie treten. Dadurch ſpült ſich der ſtärkenartige Theil aus, vermengt ſich mit dem Waſſer, und macht es milchigt; man zapft dies Waſſer durch ein Sieb in die Setzwanne ab; gießt wieder friſches Waſſer auf die Körner, und wiederholt die Arbeit ſo lange, bis das Waſſer im Tretfaſſe nicht milchigt wird. Aus dem Stärkewaſſer ſetzt ſich nun in der Setzwanne die Stärke durch Ruhe zu Boden, wobey, zumal in warmer Jahrszeit, die im Waſſer gelöſte ſchleimigzuckerartige Materie des Mehls in ſaure Gährung geht, und die Stärke dadurch noch reiner und weißer wird. Man zapft das Waſſer von der Stärke ab, wäſcht dieſe noch zu wiederholten Malen mit friſchem Waſſer, befreyet ſie von dem überſchüſſigen Waſſer durch Leinewand auf Horden, drückt oder preßt ſie, wenn ſie ſich geſetzt hat, dazwiſchen aus, zerſchneidet ſie in Stücke, die man an luftigen Orten auf ſchwach gebrannte Backſteine ſtellt, um die Feuchtigkeit einſaugen zu laſſen, trocknet ſie, ſchabt die äußere Rinde ab, und zerbricht ſie in kleinere Stücke. — Im Tretſacke bleiben mit den Hülſen die Theile des Klebers, und dieſer Rückſtand dient dem Viehe zum Futter.

6.

Eyweißſtoff der Pflanzen.

§. 1476.

Wenn man friſch ausgepreßten Saft von friſcher junger Kreſſe, oder von Weißkohl, durch Löſchpapier kalt filtrirt, nachdem er mehrere Stunden ruhig geſtanden hat, und dann den hellen klaren Saft in einer gläſernen Flaſche in kochendes Waſſer ſtellt; ſo läßt er eine flockigte Materie fallen, die, durch ein Filtrum geſchieden und ausgewaſchen, Aehnlichkeit mit dem geronnenen Eyweiße zeigt, und daher den Namen **Eyweißſtoff** des Pflanzenreichs (Materia albuminoſa) mit Recht führt. **Sie iſt vor dem Gerinnen im kalten Waſſer löslich, fade von Geſchmack, gerinnbar in der Hitze, nach dem Gerinnen unlöslich in kaltem und heißem Waſſer, gerinnbar und unlöslich im Weingeiſte, auflöslich in Alkalien und im flüſſigen Ammonium. Die Schwefelſäure löſet den Eyweißſtoff nach Link zu einer dunkelbraunen Flüſſigkeit auf, die durch ſalzſaures Zinn und ſchwefelſaures Kupfer gelbbraun gefärbt wurde; auch die rauchende Salpeterſäure löſet Pflanzeneyweiß auf, jedoch bleibt die Auflöſung etwas trübe, und bildet damit mehr Sauerkleeſäure, als das thieriſche Eyweiß und weniger, wie mit dem Gluten.**

§. 1477.

Bey der Zergliederung dieſer Subſtanz fand **Fourcroy** alle Uebereinſtimmung mit dem reinen Eyweißſtoffe des Thierreichs, von dem in der Folge gehandelt werden wird; und aus dieſer und einer neuern von **Jordan** geht hervor, daß das Pflanzeneyweiß als Beſtandtheile Waſſerſtoff, Stickſtoff, Kohlenſtoff, Schwe-

fel, Sauerſtoff und wahrſcheinlich Phosphorſäure und Kalk enthalte. In feuchtem warmen Zuſtande geht es ſchnell in Fäulniß über.

§. 1478.

Man hat dieſen Eyweißſtoff in dem Safte ſehr vieler Pflanzen angetroffen; und er iſt es hauptſächlich, welcher beym Eindicken friſch ausgepreßter und klar durchgeſeiheter Pflanzenſäfte den Schaum bilden hilft. Das ſogenannte grüne Satzmehl der Pflanzen enthält nach **Prouſt** und **Bucholz** den Eyweißſtoff in einem etwas verhärteten Zuſtande mit der wachsartigen grünen Materie vereinigt, das indeſſen **Prouſt** und **Rouelle** auch für Kleber anſahen.

§. 1479.

Es iſt wahrſcheinlich, daß der Eyweißſtoff nebſt dem Kleber, den Stoff zur Bildung der feſten Theile der Pflanzen hergiebt; **Trommsdorff** hat wenigſtens gefunden, daß die ſogenannten holzigen Theile der meiſten Schwämme ſich ganz wie verhärtetes Pflanzeneyweiß verhalten. In einem trocknen aber nicht verhärteten Zuſtande ſcheint ſich der Eyweißſtoff in allen den Saamen mit Oel vereinigt zu befinden, welche mit Waſſer gequetſcht eine ſogenannte Saamenmilch bilden. Wenigſtens ſchied **Bucholz** aus der **Hanfſaamenmilch** ein wahres Pflanzeneyweiß in ziemlicher Menge, und **Prouſt** fand einen dieſem ähnlichen Stoff in der Mandelmilch. — Eine dem Pflanzeneyweiß ſehr ähnliche, von **Bucholz** gefundene Subſtanz, vielleicht ſelbſt verhärtetes Eyweiß, iſt die die Hauptmaſſe das Pollen Lycopodii bildende, die bey der Einäſcherung ein merkwürdiges Gemenge von Natron, Kalk, Manganoxyd (Braunſtein) und Eiſenoxyd mit Phosphorſäure, und von Kali mit Salzſäure verbunden, zurück läßt.

§. 1480.

§. 1480.

Nach neuern Verſuchen von **Link** (1815) ſoll das trockne Pflanzeneyweiß nicht weſentlich vom Kleber verſchieden ſeyn, und das Eyweiß des Weißkohls zwiſchen beide in der Mitte ſtehn. Indeſſen ſcheint doch der Umſtand, daß der mit Waſſer übergoſſene Kleber weit leichter fault, als der Eyweißſtoff; ferner, daß der Kleber der vorzüglichſte die Gährung einleitende Stoff iſt, und endlich, daß er einige Löslichkeit in Alkohol zeigt, die dem Eyweiß ganz abgeht, ſehr gegen die **Link**ſche Meynung zu ſprechen.

7.

Extraktivſtoff (Pflanzenſeife).

§. 1481.

Nach **Fourcroy** und **Vauquelin** enthalten die Pflanzen ferner einen eigenen Stoff als nähern Beſtandtheil, welchen ſie **Extraktivſtoff** (Principium extractivum, *Principe extractive*) nennen, nur iſt dieſer ſehr ſchwer von andern Mitbeſtandtheilen der Pflanzen zu trennen. In dem Vegetationswaſſer der Pflanzen zur Frühlingszeit ſoll er ungefärbt ſeyn. Durch Berührung mit der atmoſphäriſchen Luft verbinde er ſich mit einem Antheil Sauerſtoff, werde dadurch bald mehr, bald weniger braun, beſonders ſchnell beym Verdunſten in der Wärme, und es ſondere ſich nun der ſauerſtoffhaltige Extraktivſtoff, ſelbſt im ſiedenden Waſſer unlöslich in braungefärbten Flocken ab. Durch das Auskochen der Pflanzen und ihrer Theile mit Waſſer und Verdunſten des Decocts werden bekanntlich die ſogenannten **Extrakte** erhalten, welche nebſt den übrigen in Waſſer löslichen Beſtandtheilen der Pflanzen, den

Extraktivſtoff mehr oder weniger verändert enthalten, und dieſem durch Sauerſtoff gefärbten Stoffe iſt wol die dunkle Farbe der Extrakte zuzuſchreiben. Durch langſames wiederholtes Löſen und Verdunſten ſoll ſich endlich aller Extraktivſtoff mit Sauerſtoff verbunden aus den Pflanzenſäften oder Decocten abſcheiden laſſen.

Ueber den Realſchen Extraktionsapparat.

§. 1482.

Der Extraktivſtoff iſt nach **Vauquelin** im **Waſſer** und gewäſſerten **Weinalkohol** **löslich**, **(nach Schrader iſt er weder in abſoluten Alkohol noch in Aether auflöslich, färbt nach ihm das Lackmuspapier roth, und bringt mit den Eiſenſalzen oft eine grüne Farbe hervor, wie dieſes unter andern beym Extraktivſtoff der China, der Kaffeebohnen (Kaffeeſubſtanz** nach **Chenevix) und den Rhabarberſtoff der Fall iſt,) und zeichnet ſich beſonders dadurch vor andern Pflanzenſtoffen aus, daß er nicht nur den Sauerſtoff der atmoſphäriſchen Luft, wie oben angeführt worden iſt, ſondern denſelben auch von den Säuren, deren Grundlagen ſolchen nur ſchwach anziehen, an ſich reißt, und dadurch im Waſſer unlöslich wird, dagegen aber nun die Fähigkeit erhält, ſich in dieſem Zuſtande mit den erdigen und metalliſchen Färbebeizmitteln ſehr feſt zu verbinden.** Daher neutrale ſchwefelſaure Alaunerde mit einem friſchen Pflanzenſafte gekocht, einen flockigen, ſehr häufigen Niederſchlag bildet, welcher aus Alaunerde (vielleicht mit etwas Schwefelſäure?) und dem oxydirten Extraktivſtoffe beſteht; ein gleicher Erfolg findet ſtatt mit dem ſalzſauren Zinne. Auch das Kalkwaſſer bildet mit dem Extraktivſtoffe einen Niederſchlag.

§. 1483.

Nach den vorhin angeführten Scheidekünſtlern ſind die Beſtandtheile des Extraktivſtoffs, Waſſerſtoff, Kohlenſtoff, Stickſtoff und Sauerſtoff. Wie ſich dieſes auch aus den Produkten, welche dieſer Stoff bey der trocknen Deſtillation giebt, ſchließen läßt.

§. 1484.

Nach **Hermbſtädt** (1795) enthalten viele Pflanzen und ihre Theile einen nähern Beſtandtheil, den er **Seifenſtoff** (Principium ſaponaceum), andere Scheidekünſtler aber ſpäter **Pflanzenſeife** nannten, welcher indeſſen nach **Schraders** neuern Verſuchen (1809) durchaus nicht weſentlich verſchieden von dem gewöhnlichen Extraktivſtoff iſt, indem er alle weſentlichen Eigenſchaften deſſelben beſitzt. Nach jener Annahme **Hermbſtädts** ſollten alle jene Extrakte den Pflanzenſeifenſtoff in ihrer Miſchung enthalten, welche mit der gehörigen Menge Waſſer verdünnt, durch eine mäßige Bewegung ſehr leicht einer Seifenlöſung gleich ſchäumen. Im Safran (Crocus ſativus), in der Seifenwurzel (Saponaria officinalis), der Rhabarber (Rheum palmatum rhabarbarinum (?) und nach **Trommsdorff** in der Aloe glaubte man den ſogenannten Pflanzenſeifenſtoff am häufigſten finden zu können.

§. 1485.

Die verſchiedenen Stoffe, welche die angeführten Eigenſchaften des Extraktivſtoffs haben, ſich aber durch eine oder andere nicht angeführte Eigenſchaft auszeichnen, ſind als verſchiedene Arten des Extraktivſtoffs anzuſehen, und man könnte ſelbſt den **Gerbeſtoff**, der nach **Schrader** alle Eigenſchaften des Extraktivſtoffs beſitzt, als **gerbenden Extrak**-

tivſtoff, ſo gut wie die färbenden, als Arten des Extraktivſtoffs aufführen.

§. 1486.

Als eine beſonders merkwürdig modificirte Art des Extraktivſtoffs iſt der der Kaffeebohnen anzuſehen, der nach den intereſſanten Verſuchen **Schraders** durch das Röſten die Veranlaſſung zur Bildung einer eigenthümlichen Säure giebt, die dem Kaffee alle die angenehmen Eigenſchaften des Geſchmacks und Geruchs mittheilt.

§. 1487.

Von einer ähnlichen merkwürdigen Beſchaffenheit iſt der Extraktivſtoff der Rhabarber, oder der **Rhaberſtoff** (**Rhabarbarin**), welchen **Pfaff**, **Trommsdorff** und neuerdings **Henry** (1816) in verſchiedenen Rhabarberſorten aufgefunden, und ſeine Eigenſchaften folgendermaßen beſchrieben haben: **er hat einen bittern, herben Geſchmack, welcher in der Rhabarber vorherrſchend iſt; er iſt in kaltem Waſſer unlöslich; hingegen löslich in heißem Waſſer, Alkohol und Aether; mit Kali und Ammonium giebt er Auflöſungen von ſchöner braunrother Farbe, aus welchen ihn die Säuren mit ſeiner urſprünglichen Farbe fällen, mit allen Säuren, ausgenommen der Eſſigſäure, giebt er einen gelben Niederſchlag; mit verſchiedenen Metallauflöſungen, Bley, Zinn, Queckſilber, Silber, bildet er gelbe Niederſchläge, mit ſchwefelſaurem Eiſenoxydule einen ſchwärzlich grünen, und mit der Löſung des Leims einen käſigen, lederartigen Niederſchlag; Salpeterſäure ändert ihn bloß in gelben Bitterſtoff um.**

8.

Pflanzengallerte.

§. 1488.

Die mehreſten ſauren Früchte enthalten einen Stoff, der beym Verdunſten ihrer ausgepreßten Säfte bis zu einem gewiſſen Punkte, ſich dadurch zeigt, daß er die ganze Flüſſigkeit zum gallertartigen Gerinnen bringt, und den man deshalb mit dem Namen **Pflanzengallerte** (Gelatina vegetabilis) belegt hat. Beſonders reichlich läßt ſich dieſer Stoff aus den friſchen Säften der Blaubeeren (Vaccinium Myrtillus), der Johannisbeeren (Ribes rubrum) und der Himbeeren (Rubus idaeus) darſtellen. Es beruht auf ihm die Bereitung der ſogenannten Fruchtgelees.

§. 1489.

Reiner läßt ſich der, der Pflanzengallerte zu Grunde liegende Stoff abſcheiden, wenn man die erwähnten Säfte zum Gallern gebracht hat, und die Gallerte nun auf ein Haarſieb bringt, wodurch die Säure nach und nach abfließt, und den andern Beſtandtheil zurück läßt, den man nun mit einem geringen Antheile Waſſer noch auswaſchen, und alsdann trocknen laſſen kann, wodurch man eine harte, durchſichtige, ſpröde, gummiähnliche Maſſe erhält.

§. 1490.

Aus den Produkten bey der trocknen Deſtillation der Gallerte, welche branſtige Säure, wenig Oel und eine Spur Ammonium ſind, ſieht man, daß Kohlenſtoff, Waſſerſtoff, Sauerſtoff und ein ſehr geringer Antheil Stickſtoff die Grundbeſtandtheile der Pflanzengallerte ſind. Mit Salpeterſäure behandelt entſteht Sauerkleeſäure.

9.
Thiergallerte.

§. 1491.

Es war nicht unwahrſcheinlich, daß in dem Pflanzenreiche, auch die **thieriſche Gallerte** (Gelatina animalis) befindlich ſeyn könne; weil ſelbſt der Eyweißſtoff ſich in dieſem häufig wieder findet: allein erſt ſeit nicht ſehr langer Zeit iſt die Thiergallerte, oder ein dieſer höchſt ähnlicher Stoff in dem Sperma der Dattelpalme durch **Fourcroy** entdeckt worden. Da dieſer Stoff die weſentlichen Eigenſchaften der Thiergallerte oder des thieriſchen Leims beſitzt, wovon weiter unten vorkommt, ſo wird man die Aufzählung derſelben hier füglich ſparen können.

10.
Harze und natürliche Balſame.

§. 1492.

Die **Harze** (Reſinae, *Reſine*) und **Balſame** (Balſami, *Baume*) ſind unlöslich im Waſſer, löslich im Weingeiſte und Aether, jedoch giebt es merkwürdig genug auch einige wenige Harze, die ſich im letztern nicht löſen laſſen, wie dieſes der Fall mit dem Jalappenharze, dem Harze aus der Senegawurzel und dem Tauſendgüldenkraute, ſo wie mit dem von **Meißner** im Sternanis gefundenen, iſt. Die Harze ſchmelzen in der Wärme und die Balſame werden flüſſiger; laſſen ſich an der Flamme leicht anzünden, und beſitzen einen mehr oder weniger ſtarken, oft angenehmen Geruch. Die Balſame zeichnen ſich dabey noch mehrentheils durch einen gewürzhaften, theils kratzenden, theils brennenden

den Geſchmack aus. Unter die letztern gehört vorzüglich der aus den Schoten des ſpaniſchen Pfeffers (Capſicum annuum) von **Bucholz** (1815) dargeſtellte, dieſelben rothfärbende, Balſam, welcher ſich durch folgende Eigenſchaften auszeichnet: er beſitzt eine dunkelgelbrothe Farbe; einen nicht unangenehmen, eigenthümlichen balſamiſchen Geruch; einen eigenen ſchwach balſamiſchen, hintennach anhaltend heftigen brennenden Geſchmack; eine dickflüſſige Conſiſtenz; beym Erhitzen, wodurch er dünnflüſſig wird, einen weißen Dampf verbreitet, und eine voluminöſe Kohle hinterläßt, wird er theils zerſetzt, theils verflüchtigt, und es verurſacht der dadurch entſtehende weiße Dampf beym Einathmen ein heftiges Brennen im Schlunde.

§. 1493.

Die Harze machen einen nähern Beſtandtheil mehrerer Theile der Gewächſe aus, beſonders trifft man ſie im Holze, in Wurzeln und in Knospen. Sie laſſen ſich durch Weingeiſt daraus ausziehen. Verſchiedene Bäume laſſen ſie aber auch von ſelbſt hervorquellen.

Es gehören hierher: das Pech (§. 1419.), das Geigenharz (Colophonium); der Maſtix von der Piſtacia Lentiſcus; der Sandarak von Thuja articulata; das Elemiharz von Amyris elemifera; das Takamahac vom Calophyllum inophyllum; das Benzoe vom Styrax Benzoin; der Weihrauch (Olibanum) vom Juniperus Lycia; das Guajak vom Guajacum oficinale; das Drachenblut (Sanguis Draconis) vom Calamus Rotang, Dracaena Draco und Pterocarpus Draco: der Kopal vom Rhus Copallinum; das Ladanum vom Cyſtus Creticus; und das Schellack (Gummi Laccae in tabulis).

§. 1494.

Die Harze ſind ihren Eigenſchaften nach ſehr verſchieden von einander, wie dieſes uns die große Verſchie-

ſchiedenheit der Farbe, des Geruchs, des Geſchmacks und des Verhaltens gegen Oele, Weingeiſt und andere Löſungsmittel der Harze zeigt, und folglich müſſen ſie es auch ihrer Miſchung nach ſeyn. Beſonders auffallend iſt es, daß ſehr viele Harze in Terpenthinöl löslich, andere aber es wieder nicht ſind, zu welchen letztern z. B. das Guajakharz nach **Thiemann** und **Bucholz** gehört: wieder viele andere ſich mit concentrirter reiner Kalilöſung in allen Verhältniſſen vermiſchen, und andere nicht, zu welchen letztern das Geigenharz (Colophonium) nach **Schaub** und **Bucholz** gehört. Auf welche Verſchiedenheit des Verhaltens gegen das zuletzt erwähnte Auflöſungsmittel man Prüfungsmethoden auf Verfälſchung verſchiedener theurer Harze mit dem wohlfeilern Colophonium gegründet hat. Unter den Harzen zeichnet ſich beſonders das **Kopalharz** durch ſeine Schwerlöslichkeit im Weingeiſt aus. Nach **Gehlen** und **Bucholz** findet die Löslichkeit nur dann leicht ſtatt, wenn der Kopal recht ausgetrocknet und der Weinalkohol völlig waſſerfrey iſt; man hat alsdann nur bloßes Umſchütteln dazu nöthig.

§. 1495.

Man nahm ſonſt an, daß die aus den Gewächſen von ſelbſt quellenden Harze, welche man natürliche Balſame nennt, ihre Flüſſigkeit von einem damit vereinigten ätheriſchen Oele, welches ſelbſt einen eigenthümlichen nähern Beſtandtheil der Gewächſe ausmacht, hätten, und daß ſie nach deſſen Verdunſtung erſt verhärteten, wovon auch der Geruch der Harze herrühre; allein dieſe Vorſtellungsart von dieſen Gegenſtänden iſt nicht naturgemäß, wenigſtens erlauben uns die Analyſen des **Balſams von Peru** durch **Lichtenberg** (1805) und des **Kopaivabalſams** durch **Schönberg** (1806) nicht, dieſes ſo gerade hin anzunehmen; denn dieſe erhielten

aus

aus gedachten Balſamen ſowohl bey ſehr lange daurender Destillation mit Waſſer, als für ſich aus dem Waſſerbade nur ſehr wenig weſentliches Oel, und die Balſame hatten wenig Veränderung ihrer Conſiſtenz erhalten. Wenn man daher auch nicht gerade zu läugnen will, daß die Balſame etwas ätheriſches Oel enthalten können, ſo ſind ſie doch nicht als Zuſammenſetzungen von ätheriſchen Oelen und Harzen anzuſehen; hingegen iſt es der Natur und mehrern Erfahrungen angemeſſener, ſie als Gemiſche eigener Art anzuſehen, welche ſich von den Harzen durch einen geringern Gehalt an Sauerſtoff unterſcheiden; denn bekanntlich verhärten ſie beym Zutritt der Luft nur ſehr langſam zu Harzen ohne bedeutenden Verluſt: welche Umwandlung auch durch Behandlung mit Säuren erfolgt.

Beyſpiele geben: der gemeine Terpenthin (Terebinthina vulgaris) von Tannen und Fichten; der venetianiſche Terpenthin von Pinus Larix; der cypriſche von Piſtacia Terebinthus; der canadiſche Balſam von Pinus balſamea und Canadenſis; der Kopaivabalſam von Copaifera officinalis; der Balſam von Peru von Myroxylon peruiferum; der Balſam von Tolu, von Toluifera balſamum; der Balſam von Mekka oder Gilead (Opobalſamum liquidum) von Amyris Opobalſamum.

§. 1496.

Gleich den Harzen ſind auch die Balſame ihrer Miſchung und folglich auch ihren Eigenſchaften nach verſchieden, wie dieſes der verſchiedene Geruch, Geſchmack, Farbe und Löslichkeit in Oelen und Weingeiſt zeigt. Häufig enthalten ſie ſehr reichlich Benzoeſäure, welches der Fall auch bey einigen Harzen, vorzüglich dem Benzoe iſt. **Lichtenberg** ſchließt aus ſeinen Verſuchen mit dem Balſam von Peru, daß er ſeiner ganzen Maſſe nach Säure ſey; allein dieſe Annahme iſt offenbar zu gewagt.

§. 1497.

Die reinen Harze und Balſame erzeugen bey ihrem Verbrennen in Sauerſtoffgas kohlenſtoffſaures Gas und Waſſer. Sie liefern ferner bey der Deſtillation für ſich (wobey man ihnen des Aufblähens wegen ſehr vielen Sand zuſetzt,) kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas, kohlenſtoffſaures Gas, eine Eſſigſäure haltige Flüſſigkeit und vieles brenzliches Oel, das anfänglich von ſich entwickelndem ätheriſchen Oele, wie das Harz riecht, zuletzt aber brenzlich riecht, und ganz pechartig wird. Die zurückbleibende Kohle iſt ſehr rein.

§. 1498.

Durch concentrirte Schwefelſäure werden die Harze und Balſame verkohlt, und durch anhaltendes Sieden mit concentrirter Salpeterſäure in Sauerkleeſäure und Eſſigſäure verwandelt.

§. 1499.

Die Harze beſtehen alſo aus Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und etwas Sauerſtoff. Sie laſſen ſich, wie die Folge lehren wird, aus ätheriſchen Oelen durch die Kunſt hervorbringen.

II.

Gummiharze.

§. 1500.

Der aus manchen Gewächſen durch ihre Verwundung hervorquellende, meiſtens milchigte Saft, läßt durch freywiliges oder künſtliches Abdunſten eine Subſtanz zurück, die ſich weder durch Waſſer noch durch Weingeiſt ganz löſen läßt, mit erſterm durchs Reiben milchartige Gemenge giebt, und deswegen

Gum-

Gummiharz, Schleimharz (Gummi-reſina, *la Gomme reſine*) genannt wird. Man kann ſie nicht eigentlich als ein Gemenge von Harz und Gummi betrachten, ſondern muß ſie vielmehr als ein eigenthümliches Gemiſch anſehen. Viele davon beſitzen einen ſtarken Geruch, und enthalten noch andere nähere Beſtandtheile mit ſich verbunden. In Löſungen der reinen Alkalien ſind ſie auflöslich.

Beyſpiele von Gummiharzen geben: das Ammoniakgummi vom Heracleum gummiferum; das Galbangummi vom Bubon galbanum; die Myrrhe, das Euphorbium von der Euphorbia officinarum; die Gummigutte von Cambogia Gutta; der ſtinkende Aſand oder Teufelsdreck (Aſſa foetida) von Ferula Aſſa foetida.

§. 1501.

Die Gummiharze enthalten in ihrer Miſchung Stickſtoff, denn ſie liefern beym trocknen Deſtilliren Ammonium; außerdem finden ſich in ihnen gleich andern Pflanzenprodukten Kohlen-, Waſſer- und Sauerſtoff.

12.

Fettes Oel.

§. 1502.

Aus den Saamen und Körnern verſchiedener Pflanzen läßt ſich eine flüſſige Materie auspreſſen, welche durch Hülfe eines Dochts die Flamme zu ernähren geſchickt iſt, und ſich nicht im Waſſer löſen läßt, alſo ein Oel (Oleum), und zwar ein ſolches, das ſich nicht in Weingeiſt löſt, auf Papier getröpfelt einen Fleck macht, der durchs Erwärmen des Papiers nicht wieder vergeht; und gemeiniglich, wenn es rein und friſch iſt, keinen er-

heblichen Geruch, und einen milden Geſchmack beſitzt. Man nennt es zum Unterſchiede anderer Oele, welche dieſe Eigenſchaften nicht haben, ein **fettes Oel** (Oleum unguinoſum) *).

*) Synonyma: mildes Oel, fixes Oel, ausgepreßtes Oel (Oleum dulce, fixum, expreſſum).

§. 1503.

Die im vorigen §. angeführten Charaktere der fetten Oele kommen ſämmtlich den mehrſten zu: allein einige machen doch eine Ausnahme und verhalten ſich anders; ſo iſt nicht allein das **Purgirkörneröl** vom Ricinus communis, nach **Roſe** und **Bucholz**, im abſoluten Alkohol äußerſt leichtlöslich; ſondern auch das **Leinöl, Mandelöl, Mohnöl, Rüböl**, und das von **Bucholz** im Pollen Lycopodii gefundene fette Oel zeigen ſich **beſonders** im heißen abſoluten Alkohol nicht ganz unlöslich. Der Charakter der Unlöslichkeit im Alkohol kann alſo fernerhin nicht als allgemeiner der ganzen Gattung der fetten Oele angeſehen werden.

§. 1504.

Um das fette Oel aus den Saamen und Kernen rein und gut zu ſcheiden, werden dieſe von ihren harten Schalen und allem nicht dazu Gehörigen gereinigt, zermalmt, in leinenen oder pferdehärenen Tüchern und Säcken zwiſchen metallenen Platten, anfangs langſam und gelinde und nachher ſtark ausgepreßt. Um aber das Auspreſſen des Oels zu befördern, pflegt man die zermalmten Saamen vorher dem Dampfe des ſiedenden Waſſers auszuſetzen, oder auch in einem Keſſel über gelindem Feuer mit Waſſer anzuſprengen und unter fleißigem Umrühren behutſam zu erwärmen, und dann zwiſchen warmen Preſſen auszupreſſen. Durchs kalte Auspreſſen läßt ſich das Oel keinesweges ganz herausbringen; aber zu

große

große Hitze, wobey die Saamen und Kerne eine anfangende Röſtung erleiden, iſt dem Oele offenbar ſchädlich.

§. 1505.

Die fetten Oele reinigen ſich am beſten von den mit ausgepreßten ſchleimigen Theilen durch die Ruhe. Harzige und ätheriſch-ölige Theile, die in der Hülſe oder auch ſelbſt im Kerne der Saamen enthalten ſeyn können, ertheilen manchem Oele durch ihre Auflöſung darin, Geruch, Geſchmack und Farbe.

§. 1506.

Einige fette Oele trocknen an der Luft aus, und werden feſt, zumal wenn man ſie vorher gekocht hat, offenbar durch den Zutritt des Sauerſtoffs der Luft; andere bleiben ſtets ſchmierig. Ferner ſind einige in der gewöhnlichen Temperatur unſerer Atmoſphäre feſt. Dieſe nennt man **Pflanzenbuttern** (Butyra plantarum).

Zu den austrocknenden fetten Oelen gehören: das Leinöl (vom Saamen des Linum uſitatiſſimum und perenne), das Mohnöl (vom Saamen des Papaver ſomniferum), das Hanföl (aus dem Saamen des Cannabis ſativa).

Zu den ſchmierig bleibenden Oelen gehören: das Baumöl (Oleum olivarum) (aus den Früchten der Olea europaea), das Mandelöl (aus den Kernen des Amygdalus communis), das Rübſaamenöl (aus dem Saamen der Braſſica Napus und campeſtris), das Purgirkörneröl (aus den Körnern des Ricinus communis). Sonſt geben noch die Kürbiskerne, die Buchkerne, der Senfſaamen, die Saamen der Sonnenblume, die Pflaumenkerne, die Weinkerne, Oele, die zum ökonomiſchen Gebrauch anwendbar ſind.

Zu den Pflanzenbuttern gehören: die Cacaobutter (aus den Kernen der Theobroma Cacao), das Lorberöl (aus den Kernen des Laurus nobilis), die Muskatenbutter aus den Muskatennüſſen.

§. 1507.

Die fetten Oele erfordern zum Sieden eine ſtarke Hitze, die man auf 600 — 700° Fahrenh. rechnet, während welcher Erhitzung ſie nach **van Marum** und **Heinrich** größtentheils mehr oder weniger ſchwach phosphoresciren. Sie erleiden aber dabey eine Zerſetzung. Sie entzünden ſich erſt bey einer Erhitzung, die bis zu ihrer Verflüchtigung geht.

§. 1508.

Die fetten Oele verbrennen durch Hülfe eines Dochts mit Flamme. Dieſe ſetzt Ruß ab (**Lampenſchwarz**), wenn die Lebensluft keinen hinlänglichen Zutritt zur Flamme hat; und dieſer Ruß iſt unverbrannte Kohle des Oels. In der Argandſchen Lampe verbrennt daher das Oel ohne Rauch und Ruß, ſo lange die Luft durch die Axe des Dochts ſtreichen kann, und es bildet ſich bloß Waſſerdunſt und kohlenſtoffſaures Gas. Nach **Lavoiſier's** Beſtimmung bedürfen 100 Theile Baumöl beym Verbrennen 321 Theile Sauerſtoff, und erzeugen 140 Theile Waſſer und 281 Theile kohlenſtoffſaures Gas. Er folgert hieraus, daß das Olivenöl ſehr nahe aus 79 Theilen Kohlenſtoff und 21 Theilen Waſſerſtoff beſtehe.

§. 1509.

Aber die fetten Oele enthalten allerdings auch etwas Sauerſtoff. Denn ſie geben bey der Deſtillation für ſich außer dem kohlenſtoffhaltigen Waſſerſtoffgas und vielem brenzlichen Oele noch kohlenſtoffſaures Gas und etwas empyreumatiſch-ſäuerliche Flüſſigkeit, die beide ohne Sauerſtoff nicht gebildet werden können.

Vom Ziegelöle (Oleum philoſophorum). Von Scheelens ſüßer Subſtanz im fetten Oele.

§. 1510.

§. 1510.

Durchs Alter und ſorgloſes Aufbewahren in der Wärme werden auch die mildeſten fetten Oele **ranzig**, und erhalten einen ſcharfen Geſchmack und einen übeln Geruch. Dieſem Verderben ſind ſie beſonders leicht unterworfen, wenn ſie zu heiß gepreßt, oder ſonſt geröſtet worden ſind. Die gewöhnliche Beſchaffenheit unſerer Oelmühlen und des zum Auspreſſen des Oels darin gebrauchten Geräths, iſt Urſach, daß viele Saamen und Kerne, die ein mildes, wohlſchmeckendes Oel geben würden, darin ein ſolches liefern, das gleich vom Anfang ranzig iſt, und unangenehm riecht und ſchmeckt.

§. 1511.

Das Ranzigwerden der Oele hat ſeinen Grund im Beytritt des Sauerſtoffs aus der Luft an den Kohlen- und Waſſerſtoff des Oels, wodurch ſich eine anfangende Säure bildet, und die Natur und Miſchung des Oels umgeändert wird.

§. 1512.

Fette Oele und Waſſer ſtehen in keiner chemiſchen Verwandtſchaft gegen einander, und das Oel löſt ſich im Waſſer nicht. Es läßt ſich aber innigſt damit vermengen, und bildet dann eine milchweiße, undurchſichtige Flüſſigkeit, die man **Pflanzenmilch** (Emulſio) nennt. Man verfertigt ſie ſo, daß man die Saamen, welche fettes Oel enthalten, nach dem Zermalmen mit Waſſer abreibt, und dieſes wieder ausdrückt. Nach Beſchaffenheit der Saamen kann das Waſſer auch allerley auszugartige Stoffe noch daraus auflöſen.

§. 1513.

Man ſahe ſonſt dieſe Art **Pflanzenmilch** für ein Gemenge von Schleim, Oel und Waſſer an: allein aus

dem oben (§. 1479.) Angeführten ergiebt ſich, daß dieſes falſch ſey, und daß die Pflanzenmilch anſtatt des Schleims, Pflanzeneyweißſtoff der Kerne oder Saamen, mit welchen ſie bereitet worden iſt, enthalte, obwohl auch durch Beyhülfe des Schleims oder Gummi fette Oele mit Waſſer zu milchähnlichen Flüſſigkeiten können umgewandelt werden. Derſelbe Fall iſt es mit Harzen und Balſamen.

§. 1514.

Die fetten Oele löſen durch Hülfe der Wärme die Harze und natürlichen Balſame auf; auch der Schwefel und der Phosphor verbinden ſich auf dieſe Art damit, und mit erſtern entſtehen die ſogenannten **Schwefelbalſame**; mit letztern hingegen Verbindungen, die im Finſtern bey Berührung mit der Luft leuchten. Auf den Schleim, den Zucker, den Kleber, den Eyweißſtoff, die Stärke äußern ſie keine auflöſende Kraft. Auf verſchiedene Metalloxyde äußern die fetten Oele in der Hitze eine ſtarke Einwirkung, und es entſtehen dadurch die Verbindungen, welche man Pflaſter nennt, wovon bey den Metallen mehr vorkommen wird.

§. 1515.

Das Auflöſen des Schwefels in den fetten Oelen geſchieht folgendermaßen. Man erhitzt ein fettes Oel in einer Pfanne über dem Feuer, und trägt hierauf gepülverten Schwefel nach und nach unter beſtändigem Umrühren mit großer Behutſamkeit hinzu. Das Gemiſch kömmt in der Hitze leicht in Selbſtentzündung. Dieſer Schwefelbalſam hat eine bräunliche oder röthliche Farbe, einen unangenehmen Geruch, und einen ſcharfen, ranzigen Geſchmack. Iſt das Oel in der Hitze ganz mit Schwefel geſättigt, ſo iſt das Gemiſch in der Kälte zähe und feſt.

§. 1516.

Der Schwefelbalſam entwickelt in der Hitze ſchwefelhaltiges Waſſerſtoffgas (Hydrothionſäure), das auch noch Kohlenſtoff enthält. Der Schwefelbalſam iſt als eine Verbindung dreyer einfacher entzündlicher Subſtanzen, des Schwefels, des Waſſerſtoffs und des Kohlenſtoffs anzuſehen, die in dieſer Vereinigung den Sauerſtoff ſtärker anziehen, als einzeln. Deswegen wird das Oel ſchon während der Zubereitung des Schwefelbalſams ranzig.

§. 1517.

Ein ſehr wirkſames Auflöſungsmittel für die fetten Oele ſind die Alkalien, und beide geben zuſammen ein neues Produkt, das im Waſſer und Weingeiſt löslich iſt, die **Seife** (Sapo). Man macht dieſe ſo, daß man eine ätzende Lauge von Kali oder Natron mit einem fetten Oele, oder mit Talg oder Unſchlitt bis zu ihrer völligen Vereinigung unter beſtändigem Umrühren unter Beyſeyn einer gehörigen Menge Waſſers kocht. Das Natron giebt mit dem erſtarrenden Oele eine feſte und harte Seife; das Kali hingegen keine völlig feſte, ſondern eine mehr ſchmierige Seife, wenn man ihr nicht beym Ende des Kochens Kochſalz (ſalzſaures Natron) zuſetzt, wodurch aber nun wirklich eine Seife mit Natron erzeugt wird.

Zu den gebräuchlichen Seifen gehören: die gemeine Seife aus Unſchlitt; die venetianiſche, und alicantiſche oder ſpaniſche aus Baumöl; die ſchwarze oder Thranſeife aus Fiſchthran, und die grüne Seife aus Hanföl, Leinöl oder Rüböl.

Ueber die Eigenſchaften der Harzſeife nach Bucholz.

§. 1518.

Die Seife wird durch alle Säuren zerſetzt, und das Oel wird dadurch wieder geſchieden. Tröpfelt man da-

daher zu der klaren Löſung der Seife im Waſſer oder Weingeiſte eine Säure, ſo entſteht ſogleich eine Trübung, und das Oel ſcheidet ſich ab. Das letztere hat indeſſen nicht mehr die vorigen Eigenſchaften: folglich muß die Einwirkung des Alkali darauf ſeine Miſchung verändert haben. — Nach **Buchholz's** Erfahrungen läßt ſich das Oel auch dadurch abſcheiden, wenn man die Seife bis zur Verflüchtigung desjenigen Antheils Waſſer erhitzt, der weſentlich zur Miſchung der Seife zu gehören ſcheint; denn nun tritt das Aetzalkali außer Verbindung mit dem Oele.

§. 1519.

Alle Neutralſalze mit Ammonium, die Salze, welche Kalk, Baryt, Strontion oder eine Erde in ihrer Miſchung enthalten, und die metalliſchen Salze zerſetzen die Seife ebenfalls, und das Oel verbindet ſich mit den Grundlagen der Salze zu unlöslichen Verbindungen, die man auch Seifen zu nennen pflegt. —

§. 1520.

Verſchiedene Brunnenwaſſer löſen aus dieſer Urſache die Seife nur unvollkommen, oder zerſetzen ſie. Man nennt ſie **harte Waſſer**, da hingegen die **weichen Waſſer**, welche frey von Salzen, die jene Alkalien und Erden zur Baſis haben, ſind, die Seife vollkommen löſen. Man bedient ſich in dieſer Hinſicht des **Seifenſpiritus**, oder der Löſung der Seife im Weingeiſt, als ein Reagens zur Prüfung harter und weicher Waſſer.

§. 1521.

Das flüſſige Ammonium vereinigt ſich mit dem fetten Oele durch Zuſammenſchütteln und Reiben zwar auch zu einer Seife; doch iſt dieſe Verbindung nicht ſo voll-

vollkommen, wie bey den feuerbeſtändigen Alkalien. Sonſt kann man dieſe **Ammoniumſeife** auch durch doppelte Wahlverwandtſchaft vollkommener erhalten, wenn man zu der Löſung einer Seife mit Kali oder Natron Salmiak (ſalzſaures Ammonium) ſetzt, und die niederfallenden Flocken durch ein Filtrum ſcheidet.

§. 1522.

Die vorhergehenden Seifen begreift man unter dem Namen der **alkaliſchen**, und unterſcheidet ſie dadurch von den ſogenannten **erdigen Seifen**. Denn auch verſchiedene Erden ſind, ſo wie die ſonſt zu den Erden gezählten Alkalien (**Kalk**, **Baryt** und **Strontion**) fähig, ſich mit den fetten Oelen chemiſch zu verbinden (§. 1519.). Das Kalkwaſſer zerſetzt die Löſung der gemeinen Seife, und macht einen flockigen Niederſchlag, der die Verbindung des Oels mit dem Kalk, alſo eine Kalkſeife iſt. Sie iſt nach dem Trocknen zerreiblich, ſchmelzt in der Hitze, löſt ſich im Waſſer nicht, wol aber im Weingeiſt. Die Säuren zerſetzen ſie. Man erhält dieſe Kalkſeife auch, wenn man die Löſung der gemeinen Seife mit der Auflöſung des Kalks in einer Säure verſetzt.

§. 1523.

So entſteht nach **Berthollet** auf eine ähnliche Weiſe eine **Bittererden-** und **Alaunerdenſeife**, und **Baryt-**, auch **Strontionſeife**, wenn man die Löſung der gemeinen Seife mit der reſpectiven Löſung des Bitterſalzes, des Alauns, des ſalzſauren Baryts und Strontions im Waſſer vermiſcht.

§. 1524.

Die fetten Oele zerſetzen die Schwefelſäure, wie ſchon oben (§. 606.) bemerkt worden iſt, und verwan-

deln ſie in ſchweflige Säure, dadurch, daß ein Antheil Sauerſtoff durch einen Antheil Waſſerſtoff und Kohlenſtoff des Oels der Säure entzogen wird. Das Oel wird nun auch in ſeiner Miſchung verändert, wird ein Harz, feſt von Conſiſtenz, dunkel von Farbe, und löslich im Alkohol. Durch Zuſatz von weniger Schwefelſäure und ſchickliche Behandlung mit Waſſer laſſen ſich die fetten Oele nach **Thenard** und **Göttling** reinigen und verfeinern, ſo daß ſie zum Brennen tauglicher ſind. Wenn man die concentrirte Schwefelſäure in der Art zu den fetten Oelen bringt, daß dieſe ſich nicht damit erhitzen, ſo entwickelt ſich keine ſchweflige Säure, ſondern, vermöge einer disponirenden Verwandtſchaft der Schwefelſäure bildet ſich wäſſerige Schwefelſäure, etwas Eſſigſäure, und das Oel wird zum Theil in einen im Waſſer löslichen Zuſtand verſetzt, in welchem man es **ſaure Seife** nennt, die man ſonſt für eine Verbindung des Oels mit der Schwefelſäure hielt, die es aber nach **Trommsdorff** nicht ſeyn ſoll. Durchs Miſchen eines Theils Mandelöl mit 3 Theilen weißer concentrirter Schwefelſäure und Auswaſchen des Gemiſches mit kochendem Waſſer u. ſ. f. erhält man das bekannte Produkt am leichteſten.

§. 1525.

Eben ſo leicht wird auch die Salpeterſäure durch fette Oele zerlegt (§. 690. §. 743.) und in Salpetergas verwandelt, indem ein Antheil Waſſerſtoff und Kohlenſtoff des Oels ihr Sauerſtoff entziehen. Das Oel wird dabey auch zu einem wahren Harze, nachdem es ſich vorher, nach **Trommsdorffs** und **Bucholz's** Erfahrungen, in einem wirklichen wachsähnlichen Zuſtande befunden hat. In welchen Zuſtand es beſonders gern übergeht, wenn die Säure nicht zu concentrirt iſt. Durch recht concentrirte Salpeterſäure kann man, wie

in der Folge bey den ätheriſchen Oelen angeführt werden wird, die fetten Oele, zumal die austrocknenden, ſogar in Selbſtentzündung bringen.

§. 1526.

Die Salzſäure hat nur wenig Wirkung auf die fetten Oele; durch Chlorine (oxydirte Salzſäure) hingegen werden ſie verdickt, in eine wachsähnliche Subſtanz und endlich ſelbſt zur Weinſtein- und Zitronenſäure umgewandelt.

13.

W a c h s.

§. 1527.

Das **Wachs** (Cera) ſtimmt zwar in ſeinen Eigenſchaften ſehr mit den fetten Oelen überein; allein ſein Aeußeres und mehrere ſeiner Eigenſchaften nöthigen uns doch, es von dieſen zu unterſcheiden. Nach **Hubers** neuern Verſuchen und Beobachtungen wird das gewöhnliche Wachs durch einen wahren Umwandlungsproceß des Zuckers und Honigs in den Eingeweiden der Bienen gebildet, und folglich iſt es dieſemnach zu den Produkten des Thierreichs zu zählen: allein da Wachs und wachsartige Subſtanz auch ſchon gebildet im Pflanzenreiche vorkommen, ſo kann es füglich hier ſchon näher betrachtet werden.

§. 1528.

Unter den Pflanzen und ihren Theilen, welche Wachs oder wachsartige Subſtanzen liefern, zeichnen ſich beſonders bis jetzt die Früchte des **Talgbaums** (Croton ſebifera), des **Wachsbaums** (Myrica cerifera), der **Wachspalme** (Ceroxylon andicola) und des **harzförmigen Gagels** (Myrica cordifolia); ſo wie der neuerdings

dings in Braſilien entdeckte wachstragende, von den Einwohnern Carnauba genannte Baum, aus. Die grüne wachsähnliche Subſtanz, welche **Prouſt** und **Bucholz** im ſogenannten Satzmehle verſchiedener grüner Pflanzentheile fanden, und die offenbar das allgemeine Mittel iſt, deſſen ſich die Natur zu dem Grünfärben der Blätter und mehrerer Pflanzentheile bedient, iſt mehr als ein Mittelding von Harz und Wachs anzuſehen; denn ſie beſitzt bey ihren mit dem Wachs gemeinſamen Eigenſchaften auch abweichende; ſo z. B. wird ſie im kalten Alkohol ziemlich leicht gelöſt. — **Einhof** hat gefunden, daß dieſer wachsähnliche Stoff auch den Mehlthau bildet, ſo wie nach **Prouſt** den Ueberzug oder Reif der Steinfrüchte.

§. 1529.

Das gemeine Wachs zeichnet ſich durch folgende Eigenſchaften aus: es iſt löslich in fetten und ätheriſchen Oelen und im Aether; hingegen im Waſſer und im kalten Alkohol unlöslich. Siedender abſoluter Alkohol nimmt nach Bucholz davon ſo viel auf, daß die Löſung nach dem Erkalten zu einer ſteifen blaßgelben Maſſe gerinnt. Mit reinen Alkalien verbindet ſich das Wachs zu einer wahren Seife. Es verhält ſich in Rückſicht des Brennens, wie die fetten Oele, und giebt dabey weniger Rauch und Ruß als jene.

§. 1530.

Bey der trocknen Deſtillation erhält man anfangs etwas Waſſer, hierauf eine durchdringend unangenehm riechende Säure, die Eſſigſäure mit etwas branſtigem Oele iſt, dann folgt ein weniges helles, etwas brenzlich riechendes Oel, und zugleich entbindet ſich eine Menge kohlenſtoffſaures und Waſſerſtoffgas. Bey fortdauern-

der

der Deſtillation wird das Oel immer dicker, zuletzt butterartig, ſo daß es endlich faſt nichts anders zu ſeyn ſcheint, als halbzerſtörtes Wachs, das einen flüchtigen unangenehmen Geruch und eine blaßgelbe Farbe beſitzt. Durch wiederholte Deſtillation kann es endlich vollkommen dünnflüſſig erhalten werden.

§. 1531.

Beym Verbrennen des Wachſes erhält man dieſelben Produkte, wie bey den fetten Oelen, und nach **Lavoiſier** ſoll das Wachs aus 0,825 Kohlenſtoff und 0,175 Waſſerſtoff beſtehen; allein dieſe Angabe kann aus dem Grunde nicht richtig ſeyn, weil es auch Sauerſtoff in ſeiner Miſchung enthält, wie die Produkte des Verbrennens und der Deſtillation zeigen.

§. 1532.

Seit 1813 hat **John** die intereſſante Entdeckung gemacht, daß das Bienenwachs aus zwey verſchiedenen Stoffen oder näheren Beſtandtheilen des Pflanzenreichs zuſammengeſetzt iſt, welchen einen Stoff er **Cerin** und den andern **Myricin** genannt hat. **Bucholz** und **Brandis**, die (1817) Gelegenheit nahmen, zur Prüfung dieſer Angabe **Johns** Verſuche anzuſtellen, erhielten dabey folgende intereſſante, zum Theil etwas von den Johnſchen abweichende Reſultate: a) das gereinigte gelbe Bienenwachs beſteht allerdings aus zwey von einander verſchiedenen Stoffen, und iſt zwar in 100 Theilen zuſammengeſetzt, aus 90 **Cerin** und 8 **Myricin**, außerdem aber ſcheint es noch 2 Theile eines fettigen aromatiſchen Stoffs zu enthalten; b) das **Cerin** (Cerinum), welches die Hauptmaſſe des Bienenwachſes ausmacht, zeichnet ſich durch folgende Eigenſchaften aus: nach dem unmittelbaren Ausziehen durch ſiedenden abſoluten Alkohol und Erkalten erſcheint es faſt farbenlos, nach dem Zuſam-

ſammenſchmelzen hingegen gelblichweiß; es riecht ſchwach wachsartig, hat Wachshärte und übrige äußere Beſchaffenheit des Wachſes; ſein ſpecifikes Gewicht iſt 0,969; 1 Theil deſſelben erfordert 16 Theile ſiedenden abſoluten Alkohol zu ſeiner Löſung, und nimmt beym Erkalten eine gallertartig körnige Beſchaffenheit an; 1 Theil davon bedarf zu ſeiner Löſung 41⅔ Theile kalten abſoluten Aether; beym Berühren des Cerins mit dem Aether, erfolgt auch das eigenthümliche Zerfahren des Cerins, wie dies bey gleichen Umſtänden der Fall mit dem Wachſe iſt; bey der Temperatur des ſiedenden Waſſers ſchmelzt das Cerin in 4 Zeittheilen, wenn das Myricin in 3 Zeittheilen ſchmelzt. c) Das **Myricin** (Myricinum) hingegen beſitzt folgende Eigenſchaften: nach dem Ausziehen mit ſiedenden abſoluten Alkohol und Erkalten iſt es ſchmutzweiß, nach dem Zuſammenſchmelzen bräunlich gelb; es riecht wachsartig; iſt merklich weicher als das Cerin; ſeine Eigenſchwere iſt 1,000; 1 Theil deſſelben wird erſt durch 122⅔ Theile ſiedenden abſoluten Alkohol gelöſt, und nach dem Erkalten ſcheidet ſich das Gelöſte in einzelnen Flocken aus; 99 Theile abſoluter Aether löſen 1 Theil davon, und in Berührung mit dem Aether erleidet es nicht das eigenthümliche Verfahren wie das Cerin und Wachs unter gleichen Umſtänden.

14.

F e d e r h a r z.

§. 1533.

Das Federharz, elaſtiſche Harz, Caoutſchuck (Reſina elaſtica) iſt eine lederartige, in mäßiger Wärme ſehr dehnbare und contractile Materie, die weder im Waſſer noch im Weingeiſte löſbar iſt. Sie quillt als ein milchweißer Saft aus verſchiedenen

nen Bäumen und Pflanzen der heißen Himmelsſtriche, z. B. aus Caoutchoua elaſtica, Cactus ficus indica, Cecropia peltata und mehrerer nach gemachten Einſchnitten hervor, der nach und nach durch Einſaugung von Sauerſtoff aus der Atmoſphäre in den Zuſtand der Feſtigkeit übergeht. Man ſtreicht den Saft lagenweiſe auf Modelle von Thon, bis der Ueberzug die gehörige Dicke hat, läßt ihn an der Sonne und im Rauche austrocknen, zerbricht hernach das Modell, und ſchüttelt die Subſtanz deſſelben heraus. Dieſe Materie ſcheint übrigens in mehreren Gewächſen, auch in inländiſchen zu exiſtiren, als in den Miſtelbeeren nach **Tilebein**, im Maſtixharze nach **Runde**, ſo wie nach **John**, im Saft des Feigenbaums u. a. m., und im Opium nach **Bucholz**.

§. 1534.

Das Federharz läßt ſich in der Wärme erweichen, fließt endlich, bläher ſich auf, und verbreitet einen unangenehmen Geruch. Beym Geſtehen bleibt es aber klebrig, und erlangt die vorige Schnellkraft nicht wieder. Es läßt ſich anzünden und brennt.

§. 1535.

Bey der Deſtillation liefert das Federharz außer kohlenſtoffſaurem Gas, Waſſerſtoffgas, und empyreumatiſchem Oele, Ammonium. Es bleibt nur eine geringe Menge Kohlenſtoff zurück. Kohlenſtoff, Waſſerſtoff, Stickſtoff und Sauerſtoff machen alſo die Beſtandtheile dieſer Subſtanz aus.

§. 1536.

Die fetten Oele löſen in der Hitze das Federharz.

§. 1537.

§. 1537.

Um das Federharz in beliebige Formen zu bringen, hat man die **Löſung** deſſelben in rectificirtem Schwefeläther ſehr brauchbar gefunden, nach deſſen Verdunſtung daſſelbe mit aller ſeiner vorigen Schnellkraft begabt zurück bleibt. Eben ſo vortheilhaft dazu und doch wohlfeiler iſt das **rectificirte Steinöl**. Sonſt hat auch **Groſſart** eine Methode angegeben, wie man das Federharz, ohne es aufzulöſen, in allerley Formen bringen könne.

§. 1538.

Nach **Berniard** und **Achard** wirken die ätzenden Alkalien wenig auf das elaſtiſche Harz: allein gegen die concentrirte Schwefelſäure verhält es ſich wenig verſchieden von andern Pflanzenſtoffen. Von rauchender Salpeterſäure wird es zu einer dunkelbraunen durchſichtigen Flüſſigkeit gelöſt, aus welcher Waſſer gelbe Flocken fället, die eine harzige Natur beſitzen, und ſich in der niedern Temperatur entzünden. Gießt man auf geſchmolzenes elaſtiſches Harz rauchende Salpeterſäure, ſo entzündet es ſich mit Flamme. **Trommsdorff** ſtellte durch mehrmaliges Behandeln dieſer Subſtanz mit mäßig concentrirter Salpeterſäure Sauerkleeſäure dar.

15.

Aetheriſches Oel.

§. 1539.

Wenn man von einem Pflanzenkörper, der einen ſtarken Geruch hat, welcher beym Zerreiben des Körpers zwiſchen den Fingern nicht leicht vergeht, eine hinreichende Menge Waſſer abdeſtillirt, ſo erhält das Waſſer den Geruch des Pflanzenſtoffes, und dieſer verliert

den-

denſelben. Ein ſolches Waſſer heißt ein **abgezogenes Waſſer** (Aqua abſtractitia, deſtillata).

§. 1540.

Wenn nun bey dieſer Arbeit eine genugſame Menge des Pflanzenſtoffs angewendet worden iſt, ſo ſcheidet ſich von dem deſtillirten Waſſer ein Oel ab, das von den fetten Oelen weſentlich verſchieden iſt. Denn es iſt **flüchtig**, wie ſchon daraus zu ſehen iſt, daß es ſich mit Waſſer überdeſtilliren läßt; **es hinterläßt auf dem Papiere, worauf man es tröpfelt, keinen Fleck, wenn man dieſes erwärmt; es hat einen durchdringenden Geruch**, der in allem mit dem Geruche des Pflanzenſtoffs übereinkommt, woraus es deſtillirt worden iſt; und **löſt ſich im Weingeiſte**. Man nennt ein Oel dieſer Art ein **ätheriſches Oel** (Oleum aethereum) *)

*) Synonyma: flüchtiges Oel (Oleum volatile), riechendes Oel (Oleum odorum), deſtillirtes Oel (Oleum deſtillatum), weſentliches Oel (Oleum eſſentiale.).

§. 1541.

Man gewinnt die ätheriſchen Oele bald aus der ganzen Pflanze, bald nur aus einzelnen Theilen derſelben, wie aus den Wurzeln, den Rinden, den Blättern, den Blumen, den Blumenblättern, den Blumenknoſpen, den Schalen der Früchte, den Saamen, den natürlichen Balſamen und Gummiharzen, und in dieſen verſchiedenen Theilen ſind ſie manchmal von verſchiedener Beſchaffenheit bey einer und derſelbigen Pflanze. Die Menge des ätheriſchen Oels, welches man aus den verſchiedenen Pflanzen und ihren Theilen gewinnt, iſt ſehr verſchieden, immer aber beträgt es gegen den angewandten Theil der Pflanze nur wenig. Daher rührt auch die Koſtbarkeit mehrerer dieſer Oele.

§. 1542.

Der Geruch der ätheriſchen Oele iſt durchdringend und ſtark. Gleichwohl geben nicht alle Pflanzen, die einen ſtarken Geruch haben, auch viel Oel, ja einige, z. B. Lilien, Mayblumen, Violen, laſſen gar kein ätheriſches Oel von ſich ausſcheiden, ob ſie gleich ein riechendes deſtillirtes Waſſer geben. Beſonders merkwürdig ſind in dieſer Hinſicht nach **Bucholz** und **Meißners** Erfahrungen (1816) die höchſt angenehm und durchdringend riechenden Schoten der Vanille (Vanilla aromatica); denn ſie geben ſelbſt im beſten Zuſtande nicht nur keine Spur ätheriſchen Oels, ſondern auch das darüber abdeſtillirte Waſſer führt nicht das Geringſte von dem aromatiſchen Geruche mit über, riecht vielmehr fade und krautartig. Der Geſchmack der ätheriſchen Oele iſt mehrentheils ſcharf und reizend.

§. 1543.

Die mehreſten ätheriſchen Oele ſind ſpecifiſch leichter, als Waſſer, und ſchwimmen oben auf; einige ſind ſchwerer und ſinken im Waſſer zu Boden, wie mehrere aus den Gewürzpflanzen heißer Gegenden, z. B. das Oel der Gewürznelken, der Zimmetrinde, der Saſſafraswurzel. Einige ätheriſche Oele ſind ganz dünne und flüſſig, und werden beym Gefrierpunkt des Waſſers nicht feſt, andere erſtarren noch früher, wie z. B. das Oel des Fenchelſaamens und Anisſaamens; oder ſind auch in der gewöhnlichen Temperatur ſchon talgigt, z. B. Roſenöl.

§. 1544.

Die Farbe der ätheriſchen Oele iſt ſehr verſchieden. Einige ſind völlig oder faſt farbenlos, wie Terpenthinöl, Fenchelöl, Anisöl, Rosmarinöl; andere gelblich, wie Kümmelöl, Gewürznelkenöl, Zimmtöl, Lavendelöl; noch andere bräunlich, wie Wermuthöl, Spaniſchhopfenöl,

ſchend, Thymianöl; einige wenige ſind grünlich, wie Cajeputöl; oder blau, wie Kamillenöl und Schaafgarbenöl.

§. 1545.

Das Waſſer löſt bey der Deſtillation ätherisches Oel haltiger Stoffe von dem Oele wirklich etwas auf, und erhält eben dadurch den Geruch und Geſchmack. Nur derjenige Antheil des Oels, der nicht vom Waſſer mehr aufgelöſt werden kann, ſcheidet ſich beſonders ab. Je mehr man daher, bey übrigens gleichen Umſtänden, Waſſer anwendet und abzieht, deſto weniger erhält man Oel. Die Auflösbarkeit der ätheriſchen Oele im Waſſer ſcheint aber verſchieden zu ſeyn, und einige riechende Pflanzen können deshalb gar kein abgeſondertes Oel geben, weil ſich alles im Waſſer auflöſt, beſonders wenn die Menge des Pflanzenſtoffs gegen das abzudeſtillirende Waſſer zu klein iſt. —

§. 1546.

Die Deſtillation der ätheriſchen Oele und der abgezogenen Waſſer unternimmt man im Großen aus der Blaſe. Friſche zarte Pflanzen, Kräuter und Blumen von lockerm Gewebe wendet man unzerſtückt an. Harte und dichte Körper, wie Hölzer, Wurzeln, Rinden, ſchneidet man gehörig klein; Saamen zerquetſcht man vorher. Vorheriges Einweichen oder Mazeriren iſt nur dann nöthig, wenn dadurch die ſonſt oben aufſchwimmenden Theile, die bey der Deſtillation ſo leicht ſich aufblähen und in den Helm ſteigen, zum Unterſinken gebracht werden können. Die Quantität des zu dem Pflanzenſtoff zu ſetzenden Waſſers läßt ſich nicht im Allgemeinen beſtimmen, ſondern muß für einzelne Fälle durch Erfahrung gefunden werden. Bey der Deſtillation trägt man Sorge, daß die Flüſſigkeit nicht warm oder heiß übergehe, damit nicht dadurch Oel verdunſte;

um dieſes noch mehr zu verhüten, und den Verluſt des Oels überhaupt beſtens zu verhindern, verlängere man die Röhre des Kühlfaſſes dergeſtalt, daß ſie in etwas bey der Deſtillation in der Vorlage vorzuſchlagendes Waſſer einige Zolle eintauche; denn dadurch wird das dunſtförmig übergehende Oel genöthigt, ſich zu verdichten; nur bey denjenigen Oelen, welche in der Kälte leicht geſtehen, hält man das Waſſer des Kühlfaſſes nicht gar zu kalt. Man endigt die Deſtillation, wenn das Waſſer nicht mehr milchigt übergeht, oder auch nicht weiter nach dem damit überdeſtillirten Körper riecht und ſchmeckt. Das mit dem Oel überdeſtillirte Waſſer gießt man in enghalſigte Flaſchen, und läßt dieſe wohlverſtopft ſtehen, damit ſich das Oel gehörig abſondere, und befördert die Abſonderung der an den Wänden der Flaſche hängenden Oeltheile auch noch durch gelindes Rütteln, oder durchs Abreiben mit einem Drahte, an deſſen Spitze ein Büſchelchen naßgemachte Baumwolle befeſtiget worden iſt; hierauf nimmt man das Oel entweder vermittelſt einer Sprütze ab, oder zieht es durch ein baumwollenes Docht in die Flaſche über, die zum Aufbewahren deſſelben beſtimmt iſt. Die im Waſſer zu Boden ſinkenden Oele läßt man durch einen Scheidetrichter ab.

Anmerk. Einige ätheriſche Oele, wie das Oleum Bergamotte und Oleum de Cedro werden durchs Auspreſſen, jenes aus den friſchen Schalen der Pomeranzen, dieſes aus denen der Zitronen gewonnen.

§. 1547.

Die friſch abgezogenen Waſſer haben gemeiniglich einen brandigen und kräuterhaften Geruch und Geſchmack, und werden erſt durchs Alter angenehmer, wenn man ſie an kühlen Orten aufbewahrt, doch leidet das gelöſte Oel auch hierbey nach und nach die merkwürdige Veränderung, daß es in Schleim verwandelt oder ſonſt zerſtört

ſirt wird, wodurch die deſtillirten Waſſer nicht nur ihren eigenthümlichen Geruch verlieren, ſondern ſelbſt ſtinkend und ſchleimigt werden. Am feinſten erhält man ſie, wenn man die Pflanzenſtoffe nicht unmittelbar in das Waſſer der Blaſe ſchüttet, ſondern in einem leinenen Sacke in der Blaſe ſo aufhängt, daß bloß der Dampf des kochenden Waſſers ſie durchdringt. Man hat auf dieſe Art gar kein Brenzlichwerden des Waſſers zu befürchten.

§. 1548.

Die ätheriſchen Oele beſtehen, wie die fetten (§. 1508. §. 1509.) aus Kohlenſtoff und Waſſerſtoff, wahrſcheinlich mit etwas Sauerſtoff. Das Verhältniß dieſer Beſtandtheile gegen einander aber iſt darin anders. Sie geben beym Verbrennen im Sauerſtoffgas mehr Waſſer; laſſen ſich leichter entzünden; und entlaſſen dabey den Kohlenſtoff leichter, als Ruß.

§. 1549.

Der Salpeterſäure und Schwefelſäure entziehen die ätheriſchen Oele ſehr ſchnell von ihrem Sauerſtoff, und zerſetzen ſie dadurch; ſie ſelbſt werden dadurch zu Harzen. Mit dem Bernſteinöle entſteht dadurch der künſtliche Moſchus. Verſchiedene ätheriſche Oele, z. B. das Saſſafrasöl, entzünden ſich ſogar mit lebhafter Flamme beym Vermiſchen mit rauchender Salpeterſäure. Die entſtandenen Harze laſſen ſich durch Behandlung mit mehr Salpeterſäure endlich in Sauerkleeſäure verwandeln.

§. 1550.

Die concentrirte Salzſäure wirkt auf die mehrſten ätheriſchen Oele nur unmerklich; allein das Terpenthinöl wird merkwürdig genug, durch die concentrirteſte gasförmige zu einer kampherartigen Materie umgewandelt, wie wir unten (§. 1561.) ſehen werden.

§. 1551.

Wenn man in einen Schmelztiegel ein Loth Terpenthinöl gießt, hierauf ein halbes Loth der ſtärkſten Schwefelſäure zumiſcht, es ſchnell mit einer Glasröhre umrührt, und dann ſogleich von ſtarker Salpeterſäure zuſchüttet, ſo entſteht plötzlich eine ſehr lebhafte Selbſtentzündung, und das harzig gewordene Oel brennt mit einer lodernden Flamme. Der Verſuch gelingt auch mit brenzligen und mit den austrocknenden fetten Oelen (§. 1525.).

Vergl. §. 220. Anmerk. 9.

§. 1552.

Auch aus der Luft nehmen die ätheriſchen Oele Sauerſtoff in ſich, und gehen daher ins Verderben über, wenn ſie nicht in wohlverſchloſſenen Gefäßen aufbewahrt werden. Sie verlieren dadurch mit der Zeit ihren eigenthümlichen Geruch immer mehr, werden zähe und dick, ja endlich zu einem wahren feſten Harz, und man kann dann die durchs Alter verdorbenen Oele nicht mehr von einander unterſcheiden.

§. 1553.

Man hat hieraus fälſchlich geſchloſſen, daß die ätheriſchen Oele aus zwey nähern Beſtandtheilen zuſammengeſetzt wären, aus einem eigenen, flüchtigen, ſubtilen Stoffe, den man **Spiritus Rector, Riechſtoff, Aroma** genannt hat, und aus einem gröbern, harzigen Theile, der das Behältniß für jenen wäre; daß von jenem der Geruch der Pflanzen und der ätheriſchen Oele abhänge; daß der Riechſtoff für ſich im Waſſer lösbar ſey; daß das Verderben des ätheriſchen Oels in dem Verluſte deſſelben beſtehe, und daß eben wegen Mangel des harzigen Antheils für den Riechſtoff manche riechende Pflan-

Pflanzen kein abgeſondertes ätheriſches Oel, ſondern nur ein riechendes Waſſer gäben. Allein alles, was man dieſem Riechſtoffe zuſchreibt, kommt vielmehr dem ätheriſchen Oele ſelbſt, als ſolchem, zu; und das Harz, worin die Oele bey ihrem Verderben übergehen, iſt ein Produkt (§. 1495.) und präexiſtirte keinesweges im Oele vorher. Seine Entſtehung hat einen ähnlichen Grund, als das Ranzigwerden der fetten Oele, nämlich die Veränderung der Miſchung durch Beytritt des Sauerſtoffs, wie dieß auch ganz offenbar der Uebergang der ätheriſchen Oele zum Harz durch Salpeterſäure beweiſt.

§. 1554.

Die ätheriſchen Oele löſen die fetten Oele, die Harze, die natürlichen Balſame und das Federharz. Doch löſen ſich die Harze nicht alle gleich leicht in dieſen Oelen. Der Kopal z. B. löſt ſich am beſten in Rosmarinöl.

Lackfirniſſe mit ätheriſchen Oelen.

Verfälſchung der ätheriſchen Oele durch fette Oele.

§. 1555.

Mit den feuerbeſtändigen Alkalien verbinden ſich die ätheriſchen Oele weit ſchwerer zu einer Seife, als die fetten Oele. Zu dieſen **ätheriſch-öligen Seifen** *(Savonules)* gehört die **Starkeyiſche Seife** aus Kali und Terpenthinöl. Man macht ſie am beſten ſo, daß man einen Theil ätzendes Kali mit vier Theilen Terpenthinöl in einem Kolben digerirt, das Oel gelinde über den Helm abdeſtillirt, und es ſo lange kohobirt, bis das Kali völlig ſeifenartig geworden iſt.

§. 1556.

Das flüſſige Ammonium löſt die ätheriſchen Oele bey einer Deſtillation, aber nur ſparſam.

§. 1557.

Der Schwefel läßt ſich durch Hülfe der Wärme in den ätherischen Oelen löſen, und ſie bilden damit eine Art von **Schwefelbalſam** (§. 1514.), von einem ſtarken, unangenehmen Geruche und Geſchmacke. Wegen des entzündbaren Dunſtes, der ſich dabey entwickelt, iſt während der Digeſtion viele Vorſicht nöthig. Aus der in der Hitze geſättigten Löſung ſcheidet ſich in der Kälte ein Theil Schwefel, in durchſcheinenden Kryſtallen heraus (**Schwefelrubin**). Auch der Phosphor wird durch ätheriſche Oele, doch in geringer Menge, vermittelſt der Wärme gelöſet, und die Löſung iſt ein an der Luft leuchtendes Gemiſche.

16.

Kampher.

§. 1558.

Der **Kampher** (Camphora) iſt eine feſte, weiße, durchſcheinende Materie, von einem ſtarken und durchdringenden Geruche und Geſchmacke, und ſchon in mäßiger Wärme ganz verdunſtbar. Er läßt ſich ſehr leicht anzünden, brennt mit einer Flamme, ſetzt dabey ſehr vielen Ruß ab, und hinterläßt keinen Rückſtand. In der Hitze fließt er, und erſtarret wieder in der Kälte. Man hielt den Kampher ſonſt für unlöslich im Waſſer: allein nach **Cadets** durch **Trommsdorff** (1808) beſtätigter Angabe iſt dieſes nicht der Fall; ſondern nach des letztern Scheidekünſtlers Erfahrungen nimmt eine Unze reines Waſſer ohngefähr einen Gran davon auf, und empfängt davon einen ſtarken Geruch. Leicht und reichlicher löſt ihn freylich bekanntlich der Weingeiſt. Seine eigenthümliche Schwere iſt 0,996, weshalb er auf Waſſer ſchwimmt.

§. 1559.

Wir erhalten den verkäuflichen Kampher aus dem in Japan wachſenden Kampherbaume (Laurus Camphora), aus deſſen Wurzeln, Blättern, Rinde, Holze und Zweigen er durch Deſtillation, beym Auskochen dieſer Theile mit Waſſer in einer Art von Blaſe, gewonnen wird. Der ſo gewonnene Kampher (**roher Kampher**) iſt unrein, und wird in Europa, beſonders in Holland, weiter durch eine Sublimation gereinigt (raffinirt), und dabey in die Geſtalt convexer Kuchen gebracht. — Sonſt ließe ſich auch die Reinigung durch Löſen im Weingeiſte, Niederſchlagen mit Waſſer und Schmelzen in Gläſern vornehmen.

§. 1560.

Sonſt enthalten noch viele andere Gewächſe einen wirklichen Kampher, und er iſt im Pflanzenreiche ausgebreiteter als man ſonſt glaubte. Beyſpiele geben: der **Kampher von Sumatra (Baros)** aus dem Laurus ſumatrenſis, Kampher aus den Wurzeln des Zimmtbaumes, den friſchen Wurzeln des Galgants, Zittwers, Ingwers, den Saamen der Kardamomen und den Kubeben. Aber auch viele inländiſche Gewächſe enthalten in ihrem ätheriſchen Oele wirklichen Kampher, wie z. B. der Thymian, die Wurzeln des Kalmus, die Küchenſchelle, die Salbey, der Iſop, der Quendel, die Pfeffermünze, der Rosmarin u. m. a.; und **Prouſt** ſchied ihn reichlich aus dem Lavendelöle, Rosmarinöle, Majoran- und Salbeyöle von Murcia in Spanien durch unmerkliche Verdunſtung des Oeles.

§. 1561.

Nach **Rinds** merkwürdiger Erfahrung (1803), von **Tremmsdorff**, **Brandenburg**, **Gehlen**, **Boul**-

ley und **Hagen** beſtätigt, wird das Terpentbinöl dadurch in eine dem Kampher ſehr ähnliche Subſtanz verwandelt, daß man die trocknen Dämpfe der Salzſäure hindurchſtreichen läßt. Dieſes geſchieht, indem man aus einer Tubulatretorte, in welcher ſich 8 Unzen trocknes Kochſalz befinden, die Salzſäure durch concentrirte Schwefelſäure entwickelt, und in einer Woulf'ſchen Flaſche durch 8 Unzen beſagten Oels durchzugehen nöthiget. Das Oel wird hierdurch gelb, dann dunkler unter bemerklicher Wärmeentwickelung, und nach 24 Stunden gerinnt alles zu einer kryſtalliniſchen Maſſe, die dunkelbraun und ſauer iſt; allein durch vielfältiges Preſſen zwiſchen friſchem Druckpapier weiß und dem Kampher ſehr ähnlich wird. Sie löſte ſich nach **Trommsdorff** etwas ſchwerer im Alkohol als der Kampher, und aus der Löſung ſonderte ſich etwas eines Oels ab.

§. 1562.

Höchſt wahrſcheinlich beſteht der Kampher bloß aus Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und wenigem Sauerſtoff. Es fehlt aber noch an genauen Verſuchen übers Verbrennen deſſelben in Sauerſtoffgas, um mit Genauigkeit die Quantitäten dieſer Beſtandtheile angeben zu können; doch iſt zu vermuthen, daß er den Kohlenſtoff beſonders reichlich in ſeiner Miſchung enthalte, weil nach **Bouillon Lagrange's** Verſuchen der Kampher bey der Deſtillation mit einer großen Menge reinen Thon von 4 Unzen, 8 Drachmen Kohle zurück ließ, dabey 12 Drachmen eines beſondern goldgelben, brennend gewürzhaft ſchmeckenden und rosmarinartig riechenden flüchtigen Oels von eigenthümlicher Beſchaffenheit, gekohltes Waſſerſtoffgas, kohlenſtoffſaures Gas und eine beſondere Säure liefert; da er durch Deſtillation für ſich übrigens unzerlegt bleibt.

§. 1563.

§. 1563.

Der Kampher löſt ſich in der Kälte in concentrirter Schwefelſäure in reichlicher Menge, ohne merkliche Zerſetzung der Säure zu bewirken; nur bey der Erhitzung erhebt ſich mit den Kampherdünſten auch ſchwefligſaures Gas. Das Waſſer ſcheidet den Kampher unverändert wieder ab. Beym Zuſatz von Manganoxyd (Braunſtein) zu dem Gemiſche wird in der Deſtillation deſſelben, wie **Dörffurt** fand, der Kampher in Eſſigſäure und die Schwefelſäure in ſchweflige Säure verwandelt.

§. 1564.

Daß die concentrirte Salpeterſäure den Kampher leicht und in Menge löſe, iſt eine alte Erfahrung, die ſchon **Libav** zu Ende des 16ten Jahrhunderts kannte. Die Löſung geſchieht ruhig ohne Erhitzung und ohne Zerſetzung. Man nannte dieſe Verbindung **Kampheröl** (Oleum Camphorae acidum), eher verdient ſie den Namen **ſalpeterſaurer Kampher** (Camphora nitrica), wie wir gleich ſehen werden. Dieſe Verbindung iſt im Weingeiſt löslich, durch Zuſatz von vielem Waſſer hingegen wird der Kampher ausgeſchieden. Bey zur Ausfindigmachung einer beſſern beſtimmten Methode angeſtellten Verſuchen machte **Bucholz** über dieſen Gegenſtand folgende Erfahrungen: 1) 1 Theil rauchende Salpeterſäure von 1,475 Eigenſchwere verwandelte $5\frac{1}{2}$ Theil Kampher in eine gleichförmige Flüſſigkeit, die zwar braun, roth oder gelb gefärbt war, je nachdem mehr oder weniger freye Säure zugegen war; möglichſt geſättigt, mit Kampher hingegen faſt waſſerklar erſchien; 2) 5 Theile chemiſch reine Salpeterſäure von 1,250 Eigenſchwere verwandelten durch anhaltendes Schütteln $4\frac{1}{2}$ Theil Kampher in **ſalpeterſauren Kampher**, der waſ-

waſſerklar ölförmig über der ſäuerlichen wäſſerigen Flüſſigkeit ſchwamm, und $5\frac{1}{2}$ Theil betrug. $4\frac{1}{2}$ Theil Kampher hatten alſo wirklich 1 Theil concentrirte Salpeterſäure der verdünnten entzogen, die auch eben ſo viel verloren hatte, und nun unfähig war, ferner Kampher auf beſagte Art zu verändern. — Auch die concentrirte Salzſäure, die durchs Zerfließen bereitete Phosphorſäure und reine concentrirte Eſſigſäure löſen den Kampher zum Theil in beträchtlicher Menge.

§. 1565.

Auf die im vorigen §. angeführte Weiſe verhielt ſich die Salpeterſäure bey Vermeidung von Wärme gegen den Kampher: allein anders verhält ſie ſich dagegen bey Anwendung derſelben; denn durch oft wiederholtes Abziehen der vollkommenen Salpeterſäure über dem Kampher gelang es **Roſegarten**, den Kampher zu zerlegen und ein ſäuerliches Salz aus ihm darzuſtellen, das man nachher als eine eigene Säure des Pflanzenreichs unter dem Namen der **Kampherſäure** (Acidum camphoricum, *Acide camphorique*) ins Syſtem aufnahm (§. 1266.). Aber **Dörffurt** glaubte, aus einer Reihe angeſtellter Verſuche ſchließen zu müſſen, daß die ſogenannte Kampherſäure ganz mit der Benzoeſäure übereinkomme. Die neueſten Verſuche von **Bucholz** über dieſen Gegenſtand ſcheinen aber doch die Eigenthümlichkeit der Kampherſäure dargethan zu haben.

§. 1566.

Der Kampher löſt ſich in fetten und in ätheriſchen Oelen. Mit den Harzen und Balſamen läßt er ſich auch vereinigen, und macht ſie klebrig.

§. 1567.

§. 1567.

Die Alkalien haben keine Verwandtſchaft mit dem Kampher, und man kennt bis jetzt noch keine wahre und unmittelbare Kampherſeife.

§. 1568.

Mit dem Schwefel läßt ſich der Kampher nach **Dörffurts** Verſuchen durch gelindes Zuſammenſchmelzen vereinigen, und giebt damit eine in der Kälte ſpröde, in der Wärme zähe Materie. Auch das Schwefelalkali löſt durch Hülfe der Wärme auf naſſem Wege den Kampher. Auch der Phosphor geht mit dem Kampher dieſe Vereinigung nach **Trommsdorff** ein.

17.

Gerbeſtoff.

§. 1569.

Die mehrſten Pflanzen und deren Theile, die ſich durch einen zuſammenziehenden Geſchmack auszeichnen, beſitzen einen eigenthümlichen Stoff, der **Gerbeſtoff** (*Tannin*, Principium coriaceum, materia ſcytodephica), **zuſammenziehender Stoff** (Principium adſtringens), benennt worden iſt. In beſonders großer Menge befindet ſich dieſer Stoff in den **Galläpfeln**, in den **Schlehen** (Prunus ſpinoſa), den **Tormentillwurzeln** (Tormentilla erecta), dem **Blauholze** (Haematoxylon campechianum), dem **Sumach** (Rhus coriaria und cotinus), in der **Eichenrinde** (Quercus robur), verſchiedenen Weidenarten u. dgl., ja, der Catechuſaft beſteht nach **Davy's** Verſuchen faſt ganz daraus. Größtentheils kommt dieſer Stoff in Begleitung mit der Galläpfelſäure vor, wie ſchon oben angeführt worden iſt.

§. 1570.

§. 1570.

Ehedem hielt man die **Gallusſäure** und den **Gerbeſtoff** für eins, bis **Seguin** (1795) die Verſchiedenheit beider lehrte. Indeſſen verdanken wir das Hauptſächlichſte, was wir davon wiſſen, **Prouſt** und **Davy.** Auch **Trommsdorff** und mehrere haben ſich über dieſen Gegenſtand ſehr viel Verdienſt erworben.

§. 1571.

Die vorzüglichſten Eigenſchaften, die den Gerbeſtoff charakteriſiren, ſind: **ſein zuſammenziehender etwas bitterer Geſchmack** und **ſein Vermögen, die Löſung des thieriſchen Leims zu einer lederartigen, im Waſſer unlöslichen, nicht faulenden Subſtanz zu fällen,** auf welcher letztern Eigenſchaft die Bereitung des Leders, und folglich die ganze Lohgerberey beruht.

§. 1572.

Aus dem eben Angeführten folgt, daß der thieriſche Leim und der Gerbeſtoff ſich einander gegenſeitig als Entdeckungsmittel dienen können. Um dieſes mit Sicherheit zu thun, hat man nöthig bey ihrem Zuſammenmiſchen dahin zu ſehen, daß die Löſung des thieriſchen Leims nicht zu concentrirt, oder überhaupt, daß dieſer nicht in einer den Gerbeſtoff überwiegenden Menge zugegen ſey, weil ſonſt gar leicht der Fall eintreten kann, daß keine Lederſubſtanz gefället wird.

§. 1573.

Dieſes Produkt, welches friſch nicht ſonderlich ſchwer, etwas elaſtiſch iſt, zieht ſich beym Austrocknen zu einer braunen, auf dem Bruche glaſigten Maſſe zuſammen, die auch im Alkohol unlöslich iſt, und ſich durch die Elaſticität im friſchen Zuſtande von dem durch

den Gerbeſtoff mit dem Eyweiße bewirkten Niederſchlag unterſcheidet.

§. 1574.

Nach **Prouſt** wird der **Gerbeſtoff** rein von der Gallusſäure und andern Stoffen folgendermaßen dargeſtellt: In ein Decoct der Galläpfel wird ſo lange, als noch ein Niederſchlag erfolgt, ſalzſaures Zinn getröpfelt, wodurch gerbeſtoffhaltiges Zinn entſteht, das eben den Niederſchlag bildet, und die andern Stoffe bleiben in der Flüſſigkeit. Der mit Waſſer hinlänglich gereinigte Niederſchlag wird nun mit genugſamen reinem Waſſer aus einander geſchüttelt, und in das Gemenge ſo lange aus Schwefeleiſen durch Schwefelſäure entwickeltes hydrothionſaures Gas getrieben, bis alles Zinnoxyd in Hydrothionzinnoxyd verwandelt worden iſt, welches ſchwarzbraun und unlöslich zu Boden fällt. Der abgeſchiedene Gerbeſtoff befindet ſich nun in der überſtehenden Flüſſigkeit, die man nach dem Filtriren zur Abſonderung der überſchüſſigen Hydrothionſäure einige Tage an die Sonne ſtellt, und ſie alsdann in einer ſilbernen oder porzellanenen Schale behutſam abdampft. Sie wird hierdurch nach und nach dunkel gefärbt, und nimmt den Geruch eines Galläpfeldecocts an. Sie ſchmeckt ſehr herbe und etwas bitter. Schäumt wie Seifenwaſſer, ohne ſich ſchlüpfrig anzufühlen. Sie ſchimmelt und fault nicht. Nach dem Verdunſten bleibt eine trockene, braune, zerreibliche, auf dem Bruch glaſigt ausſehende, an der Luft trocken bleibende, im heißen Waſſer gänzlich löſende, und in dem völlig trocknen Zuſtande im **abſoluten Alkohol** unlösliche Materie zurück.

Ueber Bouillon Lagrange neueres Verfahren, den Gerbeſtoff rein darzuſtellen, bey welchem es noch zweifelhaft bleibt, ob ſolcher wirklich rein dadurch dargeſtellt werde. —

§. 1575.

Aus ſeiner geſättigten Löſung im Waſſer wird nach **Prouſt** der Gerbeſtoff durch Schwefelſäure, Salzſäure und Arſenikſäure mit der angewandten Säure verbunden abgeſondert, aber nach **Trommsdorff** hängt nur etwas freye Säure an; andere Säuren hingegen bewirken keine Abſcheidung: allein durch concentrirte Salpeterſäure nimmt die Flüſſigkeit erſt eine lebhafte rothe Farbe an, wird durch mehr Säure gelb, kommt zum Sieden, und das Gemiſche enthält, neben überſchüſſiger Salpeterſäure, Aepfelſäure.

§. 1576.

Sowohl das kohlenſtoffſaure als das gemeine Kali und Natron, ferner das reine Ammonium, das Baryt-, Strontion- und Kalkwaſſer bewirken in der Löſung des Gerbeſtoffs einen Niederſchlag, der aber nicht, wie **Prouſt** meinte, reiner Gerbeſtoff iſt, ſondern nach **Trommsdorff** Verbindungen des letztern mit den Fällungsmitteln, die ſich ſchwer im Waſſer löſen, und durch Säuren wieder zerſetzt werden. Der alkaliſirte Gerbeſtoff oxydirt ſich im in Waſſer gelöſten Zuſtande beym Zutritt der Luft, und bildet eine grüne Flüſſigkeit, die für ſich nicht auf Leimlöſung wirkt, wohl aber, ſobald eine Säure zugeſetzt wird. Nach **Bouillon Lagrange** wird der Gerbeſtoff auch durch mehrere Neutralſalze gefällt, als: durch ſalzſaures Kalk, ſalzſaures Ammonium und eſſigſaures Kali; wobey es auffallend iſt, daß der durch ſalzſaures Ammonium bewirkte Niederſchlag häufiger ſeyn ſoll, als der durch ſalzſaures Kalk.

§. 1577.

Der Gerbeſtoff liefert in der trocknen Deſtillation die Produkte gleich andern Pflanzenſtoffen, und beſteht daher gleich den meiſten aus Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und

und Sauerſtoff. Einige wollen auch Ammonium bey der Deſtillation erhalten haben, und dieſemnach müßte man auch den Stickſtoff als Beſtandtheil davon anſehen.

§. 1578.

Es ſcheint wol übrigens keinem Zweifel unterworfen zu ſeyn, daß die unter dem Namen Gerbeſtoff bekannte Materie ſich durch beſondere Eigenſchaften beynahe ſo oft von einander auszeichne, als die Pflanze verſchieden iſt, wovon ſie gewonnen wird. Die verſchieden gefärbten Niederſchläge, welche der zuſammenziehende Stoff der verſchiedenen Pflanzentheile mit der Löſung des vollkommen oxydirten ſchwefelſauren Eiſens macht, giebt einen Beweis mehr hievon: denn der Gerbeſtoff der Galläpfel bewirkt damit einen groben blauen Niederſchlag, der getrocknet ſchwarz erſcheint, der von andern Pflanzenſtoffen aber einen bald mehr, bald weniger lichter gefärbten und feinern. Auf andere Metalloxyde wirkt übrigens der Gerbeſtoff nach **Bouillon Lagrange** ebenfalls auffallend, wie in der Folge weiter angeführt werden wird.

§. 1579.

Intereſſant in vieler Rückſicht ſind die Erfahrungen **Hatchets** (1805. 1806) über die Erzeugung einer Subſtanz, die ſehr viel Aehnliches in ihrem Verhalten mit dem Gerbeſtoff, beſonders gegen Gallerte, metalliſche Subſtanzen und dergleichen zeigt, von dieſem aber ſich vorzüglich durch ihre große Unzerſtörbarkeit in Salpeterſäure und durch ihre große Unverweslichkeit im gelöſten Zuſtande auszeichnet.

Hatchet erhielt ſolche:

1) Durch Behandlung kohliger Körper, ſowohl vegetabiliſchen als thieriſchen und mineraliſchen Urſprungs mit Salpeterſäure.

2) Beym Abziehen der Salpeterſäure über gemeines Harz, Indig, Drachenblut und verſchiedene andere Körper.

3) Durch Digeſtion von gemeinem Harze, Elemiharz, ſtinkenden Aſand, Kampher und mehrerer mit Schwefelſäure und Löſung in Alkohol.

Am reichlichſten lieferte dieſen künſtlichen Gerbeſtoff die Pflanzenkohle: denn 100 Gran davon gaben 116 Gran im trocknen Zuſtande. Auf die erſte Art entſteht er am ſchnellſten. Uebrigens ſind die Produkte dieſer 3 Verfahrungsarten ſelbſt unter einander verſchieden. Der auf erſte Art dargeſtellte künſtliche Gerbeſtoff enthielt Kohlen-, Sauer-, Waſſer- und Stickſtoff in ſeiner Miſchung, ſo der auf die zweyte Art gewonnene; aber der auf die dritte Art dargeſtellte enthielt keinen Stickſtoff.

§. 1580.

Sehr merkwürdig ſind die neuern Erfahrungen von **Großmann** (1815) über das Verhalten des Gerbeſtoffs zu einigen Pflanzenſchleimen. Nach dieſen wurde nicht nur der Schleim der Altheewurzeln, ſondern auch der, der Salapwurzeln von der Auflöſung des aus den Galläpfeln gezogenen Gerbeſtoffs zu einem in der Flüſſigkeit unauflöslichen Magma niedergeſchlagen, welches ſich durch folgende Eigenſchaften auszeichnete. Es fühlte ſich ſchlüpfrig an; zeigte einen bedeutenden Grad von Contraktilität; war in kaltem Waſſer unauflöslich, in heißem Waſſer hingegen wurde es zu einer bräunlichen, ſchlüpfrigen Flüſſigkeit aufgelöſt, die ſich bey Abnahme der Temperatur in Geſtalt von Flocken wieder ausſchied; mit ſchwefelſaurem Eiſen lieferte ſie ein tintenartiges Gemiſch; der Geſchmack war bitterlich zuſammenziehend. Der **Gerbeſtoffſchleim** wird an der Luft bräunlich und ſchrumpft ſtark ein, und gab einen hornartigen

artigen ſchwer zu pülvernden Rückſtand. Mit Alkohol gab das Pulver eine rothbraune, beym Schütteln ſtark ſchäumende Tinktur, die Gerbeſtoff enthielt.

18.

Scharfer Pflanzenſtoff.

§. 1581.

Verſchiedene Gewächſe, oder ihre Theile, die übrigens geruchlos ſind, oder nur einen ſchwachen Geruch beſitzen, erregen, wenn ſie eine Zeitlang im friſchen Zuſtande auf die Haut applicirt werden, eine örtliche Entzündung, verlieren aber durchs Austrocknen dieß Vermögen. In ihrem friſchen Zuſtande innerlich gegeben, äußern ſie giftige Wirkungen. Es gehören hierher:

Die friſchen Wurzeln der Meerzwiebel (Squilla maritima), die Blätter des Fingerhuts (Digitalis purpurea), der Waldanemone (Anemone nemoroſa), des Brennkrauts (Clematis erecta), das Eiſenhütlein (Aconitum Cammarum), die Wurzeln der blauen Schwerdtlilie (Iris germanica), der Goldwurzel (Asphodelus ramoſus), der Zeitloſe (Colchicum autumnale), der Gichtrübe (Bryonia alba), des Aron (Arum maculatum), die Früchte des Eſelskürbis (Momordica Elaterium).

§. 1582.

Da dieſe Pflanzen ihre Schärfe und die davon abhängenden Wirkungen auf den belebten Körper verlieren, wenn ſie ſtark und anhaltend genug ausgetrocknet werden, ſo muß das Subſtrat, von welchem ihr heftiger Reiz abhängt, flüchtiger Natur ſeyn; ſo wie er ſich auch dem darüber abgezogenen Waſſer und Weingeiſte mittheilt. Da ſie nun kein ätheriſches Oel, keinen Kampher, und keinen der bisher abgehandelten flüchtigen nä-

hern Beſtandtheile enthalten, ſo können wir wol nicht anſtehen, dieß flüchtige Subſtratum als einen eigenthümlichen nähern Beſtandtheil im Gewächsreiche durch den Namen des **ſcharfen Pflanzenſtoffs** (Materia acris plantarum) zu unterſcheiden. Weder Säuren, noch Alkalien heben ſeine Wirkung auf; und er iſt keinesweges Ammonium.

§. 1583.

In den ſogenannten antiſkorbutiſchen Gewächſen, z. B. im Löffelkraute, in der Brunnenkreſſe, im Knoblauche, in den Zwiebeln, im Meerrettig, im Rettig, im Senfſaamen, iſt er mit ätheriſch-öhligten Theilen vereiniget, und dadurch wahrſcheinlich in ſeiner Wirkung gemildert.

§. 1584.

Von den mit dem ſcharfen Pflanzenſtoff verſehenen Gewächſen müſſen wir diejenigen wohl unterſcheiden, die zwar auch äußerlich auf dem belebten Körper applicirt örtliche Entzündung erregen, deren Kraft aber durchs Austrocknen nicht verloren geht, und vielmehr von ihren hartzigen Theilen abhängt, wie das Euphorbium, die Wolfsmilch, mehrere Theile von verſchiedenen Arten des Kellerhals (Daphne), der ſpaniſche Pfeffer, die Bertramwurzel u. a.

19.

Narkotiſcher Pflanzenſtoff.

§. 1585.

Man leitete ſonſt die betäubenden Wirkungen, welche verſchiedene Pflanzen und Pflanzenprodukte auf den lebenden thieriſchen Körper äußern, von einem gewiſſen

wiſſen allgemeinen Principe her, das man als einen weſentlichen Beſtandtheil derſelben anſahe, und **betäubenden Stoff** (Principium narcoticum) nannte: man bedachte aber nicht, daß dieſe Wirkung bald im öligen, bald im harzigen oder auch dem gummöſen Theile lag, nach Beſchaffenheit der Miſchung der Pflanze und ihrer Theile, und daß folglich jene Annahme unſtatthaft ſey. Bey Pflanzen und Pflanzenſtoffen, die bey der Abweſenheit eines flüchtigen Oels durch die Ausdünſtung betäubende Wirkungen äußern, findet vielleicht der Umſtand ſtatt, daß durch ſich entwickelnde Gasarten etwas der fixern betäubenden Subſtanz der Pflanze mit verflüchtiget wird, und durch die Geruchsnerven auf das Hirn ſchädlich und betäubend wirkt.

§. 1586.

Ehemals ſahe man beſonders den **Mohnſaft**, die **Kirſchlorbeerblätter** (Prunus Lauro cerasus), die **Blätter der Tollkirſche** (Atropa Belladonna), des **Stechapfels** (Datura Stramonium), des **Bilſenkrauts** (Hyoſcianus niger), des **Porſches** (Ledum paluſtre), und mehrere als Subſtanzen an, die den **hypothetiſchen narkotiſchen Stoff** als Beſtandtheil enthielten; weil dieſelben ſämmtlich betäubende Wirkungen äußern.

20.

Fadiger Theil der Pflanzen. Vegetabiliſche Faſer.

§. 1587.

Nach Abſonderung aller bisher erwähnten und noch zu erwähnenden nähern Beſtandtheile der Pflanzen bleibt doch noch ein Rückſtand übrig, der gewiſſermaßen das Skelet der Pflanzen vorſtellt, und den man

durch den Namen des **fadigen** oder **holzigen Theils** (Materia fibroſa plantarum) als einen eigenthümlichen, bisher gar ſehr vernachläſſigten, nähern Beſtandtheil im Pflanzenreiche unterſcheiden muß. Er iſt unlöslich im Waſſer, Weingeiſte, Oelen und Alkalien; aber zerſtörbar durch concentrirte Schwefelſäure, Salpeterſäure und durch Chlorine (oxydirte Salzſäure). Er iſt ferner brennbar und zerſtörbar in der Hitze; giebt brennbares und kohlenſtoffſaures Gas, einen ſauren Geiſt und empyreumatiſches Oel; enthält eine große Menge Kohlenſtoff, und hinterläßt beym Verbrennen mehr oder weniger Aſche, die Erden, Alkalien, Metalloxyde und Salze enthält. Er iſt von verſchiedener Dichtigkeit in den verſchiedenen Pflanzen und ihren Theilen, in den Holzarten iſt er am häufigſten vorhanden. Flachs und Hanf können übrigens, nach Ausziehung aller ihrer ausziehbaren Theile, als Beyſpiele für ſeine Unterſuchung dienen.

21.

Kork und Korkſubſtanz.

§. 1588.

Den **Kork** (Suber) vom Quercus ſuber, kann man mit Recht, nach **Fourcroy's** Vorſchlag, als einen nähern Beſtandtheil des Pflanzenreichs anſehen, und es iſt mit dieſem Scheidekünſtler zu vermuthen, daß die Epidermis der mehrſten Bäume in ihrer Zuſammenſetzung und Eigenſchaften mit dem Korke übereinkomme.

§. 1589.

Der **Kork** zeichnet ſich durch ſeinen eigenen Zuſtand der **Leichtigkeit**, **Weichheit** und **Elaſticität** aus;

aus; iſt **leicht entzündbar, brennt mit einer glän- zend weißen Flamme**, und als Rückſtand bleibt eine **ſchwarze aufgeſchwollene Kohle.** Durch Deſtilla- tion erhält man etwas Ammoninm. Durch Salpeter- ſäure wird der Kork gelb gefärbt, mürbe, aufgelöſt und zum Theil in Korkſäure, zum Theil in eine dem Wachſe ähnliche Subſtanz verwandelt.

§. 1590.

Die neuern Verſuche **Chevreuls** (1815) lehren indeſſen, daß der Kork als kein einfacher Stoff zu be- trachten ſey, ſondern daß er in ſeiner Miſchung noch mancherley zeither überſehene Stoffe enthalte. Ge- dachter Scheidekünſtler fand nämlich vermittelſt der, in ſeinem beſonders dazu eingerichteten Digeſtor, durch Waſſer und abſoluten Alkohol angeſtellten Analyſe des Korks, daß ſolcher, außer der eigenthümlichen ins Graue ſich ziehenden **Korkſubſtanz** (**Suberine**) in ſeiner Miſchung enthalte; Feuchtigkeit, Aroma, Eſſigſäure, Gallusſäure, Gerbeſtoff, Wachs, wachsähnlichen kry- ſtalliſirbaren Stoff, (welchen **Chevreul** Cerine nennt,) pomeranzengelbe weichharzige Materien, beſonderes in Alkohol auflösliches fettes Oel, und ſtickſtoffhaltige Materien. Die reine Korkſubſtanz, die noch $\frac{7}{3}$ des angewandten Korks betrug, lieferte bey der ſchicklichen Behandlung mit Salpeterſäure noch wahre Korkſäure und Sauerkleeſäure, und zwar erſtere in größerer Menge als der rohe Kork, und bey der trocknen Deſtillation gab ſie merkwürdig genug folgende Produkte: eine geringe Menge Waſſer, eine farbenloſe Flüſſigkeit von öligen Anſehn, ein wachsgelbes Oel, ein röthlichbraunes Oel, Ammonium, eine fettige kryſtalliniſche Maſſe, mehrere Gasarten und eine geringe Menge Kohle.

22.

Pflanzenſäuren und daraus gebildete Salze.

§. 1591.

Das Pflanzenreich liefert uns ſchon gebildet eine Reihe von Säuren, theils frey, theils mit Alkalien und Erden vereinigt; die ſonſt wegen dieſes Vorkommens, **Pflanzenſäuren**, und die daraus gebildeten Salze, **Pflanzenſalze** genannt wurden. Von den Säuren ſind es:

1) Die Sauerkleeſäure; 2) die Aepfelſäure; 3) die Zitronenſäure; 4) die Weinſteinſäure; 5) die Gallusſäure; 6) die Benzoeſäure; 7) die Eſſigſäure; 8) die Maulbeerholzſäure; 9) die Blauſäure, die als dem Pflanzenreiche vorzüglich eigenthümliche Säuren können angeſehen werden. Außerdem findet man auch noch die Schwefelſäure, die Phosphorſäure, die Salzſäure und die Salpeterſäure.

§. 1592.

Folgende Salze ſind als Beſtandtheile der Pflanzen gefunden worden:

1) Das ſchwefelſaure Kali; 2) das ſchwefelſaure Natron; 3) das ſchwefelſaure Kalk; 4) das ſalpeterſaure Kali; 5) das ſalzſaure Natron; 6) das ſalzſaure Ammonium; 7) das eſſigſaure Kali; 8) das eſſigſaure Kalk; 9) das eſſigſaure Ammonium; 10) die eſſigſaure Alaunerde; 11) das ſaure ſauerkleeſaure Kali; 12) das ſauerkleeſaure Kalk; 13) das ſauerkleeſaure Ammonium; 14) das neutrale und ſaure äpfelſaure Kalk; 15) das zitronenſaure Kali; 16) das zitronenſaure Kalk; 17) das zitronenſaure Ammonium; 18) das ſaure weinſteinſaure Kali; 19) das weinſteinſaure Kalk; 20) das weinſteinſäure Ammonium; 21) das maulbeerholzſaure Kalk; 22) das phosphorſaure Kalk, 23) und die phosphorſaure Bittererde.

§. 1593.

Da alle dieſe Säuren und Salze gehörigen Orts ſchon abgehandelt worden ſind, ſo können wir uns damit begnügen, ſie hier namentlich aufgeſtellt zu haben. Nur iſt noch zu bemerken, daß ſie keinesweges in allen, ſondern nur in verſchiedenen Pflanzen anzutreffen ſind, und immer in Verbindung mit andern Säuren oder Salzen, oder mit gummigten oder zuckerigten Stoffen u. dgl. Folgende Darſtellung kann zur mehrern Erläuterung des eben Angeführten dienen:

In dem Safte der Tamarindenfrucht (Tamarindus indica) fand Remler Weinſteinſäure, ſaures weinſteinſaures Kali, Zucker und Schleim; hingegen Vauquelin beſonders Zitronenſäure, Weinſteinſäure und ſaures weinſteinſaures Kali. Im Safte ſowohl der weißen als der rothen Johannisbeeren fand Weſtrumb Zitronenſäure, Aepfelſäure, zitronenſaures Kali, zitronenſaures Kalk und Zucker; im Safte der ſauren Kirſchen Zitronenſäure, zitronenſaures Kalk und Kali, und außerdem fand Scheele noch Aepfelſäure darin. In den Sumachbeeren (Rhus coriaria) fand Trommsdorff Weinſteinſäure und ſaures weinſteinſaures Kali. In dem Safte der Moosbeeren (Vaccinium oxycoccos), der Preiſſelbeeren (Vaccinium vitis idaei), der Traubenkirſchen (Prunus padus), der Bitterſüßbeeren (Solanum Dulcamara) fand Scheele viele Zitronenſäure und wenig oder gar keine Aepfelſäure. Die Berberisbeeren (Berberis vulgaris), die Hollunderbeeren (Sambucus nigra), die Schlehen (Prunus ſpinoſa), die Vogelbeeren (Sorbus aucuparia), und die Pflaumen (Prunus domeſtica) geben mehr Aepfelſäure und wenig oder gar keine Zitronenſäure. Faſt gleichviel Aepfel- und Zitronenſäure iſt in den Säften der Rauchbeeren (Ribes groſſularia), der Heidelbeeren (Vaccinium Myrtillus), der Mehlbeeren (Crategus Oxycantha), der Erdbeeren (Fragaria veſca), der Brombeeren (Rubus fruticoſus), der Himbeeren (Rubus idaeus). Nach Scheele iſt die Säure der unreifen Weintrauben (Vitis vinifera) bloß Zitronenſäure, nach Hermbſtädt hingegen Weinſteinſäure. Der reife Traubenſaft aber enthält Zucker, Aepfelſäure und ſaures weinſtein-

ſaures Kali. Der Saft aus den Haaren der Kichererbſe (Cicer arietinum) enthält nach Dejeux freye Sauerklee-ſäure. Der Saft der Ananas (Bromelia anana.) nach Ader Aepfelſäure und Zitronenſäure. In den Sanddornbeeren (Hippophae rhamnoides) fand Goſſe Zitronenſäure und Gallusſäure, und der Saft des Sauerklees und Sauerampfers (Oxalis acetoſella, Rumex acetoſa und acetoſella) enthält ſaures ſauerkleeſaures Kali.

Freye Phosphorſäure findet ſich nach Fourcroy in dem Befruchtungsſtaube der Dattelpalme, und die Blauſäure wird aus den Kernfrüchten entwickelt. Merkwürdig iſt die Miſchung des Safts des Piſangſtrunks; denn er iſt als eine wahre Salzlöſung anzuſehen, die nach Hapel la Chenaye kaum etwas anders enthält, als ſalpeterſaures und ſauerkleeſaures Kali, neben etwas ſalzſaurem Kali und wenig färbendem Stoffe.

23.

Morphium und Opium.

§. 1594.

Einen beſondern Stoff fanden nicht längſt (1803 bis 1805) **Derosne** und **Sertürner** im Opium. Sie ſtellten ihn daraus dar, entweder dadurch, daß ſie die mit Waſſer gemachten Auszüge des Opiums zur Syrupsdicke verdunſteten, und die nach dem Erkalten eine körnige Form angenommen habende Maſſe entweder mit deſtillirtem Waſſer verdünnten und das ſich hierdurch ausſcheidende, eine Trübung verurſachende, beträchtliche braune, aus vielen kleinen glänzenden Kryſtällchen beſtehende Salz mit etwas ſiedendem Waſſer auswuſchen, wodurch die Kryſtallen mit atlasartigem Glanze zurück blieben: Oder dadurch, daß man nach **Derosne** den im Waſſer unlöslichen Rückſtand des Opiums mit 6 Theilen Alkohol digerirt, hierauf die dunkelrothe Löſung noch heiß filtrirt, und dann erkalten läßt. Die hierdurch

ſich

ſich abſondernden Kryſtallen werden durch mehrere Kryſtalliſationen völlig weiß, und nehmen die Form regelmäßiger Prismen an.

§. 1595.

Dieſer beſondere Stoff iſt geruch- und geſchmacklos, im kalten Waſſer unlöslich, aber in 400 Theilen ſiedenden löslich; woraus er ſich beym Erkalten wieder niederſchlägt. Die Löſung reagirt nicht im mindeſten auf Lackmuspapier. Vom Alkohol bedarf er zum Löſen 24 Theile ſiedenden und faſt 100 Theile kalten. Charakteriſtiſch iſt die leichte Löslichkeit dieſer Subſtanz in allen Säuren, ſelbſt ohne erhöhte Wärme, woraus ſie durch Neutraliſirung der Säure mit Alkalien wieder in weißer Pulverform abgeſchieden wird. Die Aetzalkalien vermehren ihre Löslichkeit um etwas, und Säuren fällen das Gelöſte daraus. Aether und ätheriſche Oele nehmen bloß in der Wärme etwas davon auf, welches ſich in der Kälte wieder ausſcheidet. In einem Löffel erhitzt, ſchmelzt ſie wie Wachs, und auf glühenden Kohlen brennt ſie mit heller Flamme.

§. 1596.

Dieſe Materie giebt durch trockne Deſtillation ein gelbes Oel, wäſſeriges kohlenſtoffſaures Ammonium, und in der Retorte bleibt eine leichte aufgeſchwollene regenbogenfarbig glänzende Kohle zurück.

§. 1597.

In der Hitze werden dieſe Kryſtallen durch Salpeterſäure in Sauerkleeſäure verwandelt, und aus allen zuſammen genommenen Datis der Analyſe ergeben ſich

Koh-

lenſtoff, Waſſerſtoff, Stickſtoff und Sauerſtoff als die Elemente derſelben.

§. 1598.

Sollte es der Wahrheit gemäß ſeyn, daß nach obigen Chemikern dieſe Subſtanz in ganz kleinen Mengen auf den Thierkörper wie Opium wirke, ſo verdiente vielleicht ſie mit dem Namen **narkotiſcher Stoff** belegt zu werden.

§. 1599.

Sertürner, der in neuern Zeiten (1816) eine neue Scheidungsmethode des beſondern Opiumſtoffs beſchrieb, gab ihm den Namen **Morphium**, und hält ihn für eine alkaliſche Subſtanz, mit welchem Recht (?) wird die Folge lehren. Dieſes Verfahren beſteht kürzlich in folgendem: 8 Theile gepülvertes Opium werden mit 2 bis 3 Theilen concentrirter Eſſigſäure und der nöthigen Menge Waſſer zu einem dünnen Brey in einem Serpentinmörſer angerieben, nach einiger Zeit das Ganze mit einigen Pfunden deſtillirtem Waſſer verdünnt, das Flüſſige abfiltrirt, der Rückſtand nochmals ausgewaſchen, ſämmtliche Flüſſigkeiten in einem geräumigen Glaſe vereint, durch Aetzammoniumflüſſigkeit zerlegt, der weiße abgeſchiedene Stoff durchs Filter getrennt, wiederholt mit deſtillirtem Waſſer ausgewaſchen, daſſelbe nach dem Trocknen zweymal mit abſoluten Alkohol bewirkt, und endlich durch wiederholtes Auflöſen in ſiedenden Alkohol und Kryſtalliſiren ſoweit gereinigt, bis alles in ungefärbte regelmäßige Kryſtalle verwandelt iſt, deren man von 8 Unzen Opium, nach **Sertürner** 1 Unze erhalten ſoll.

§. 1600.

§. 1600.

Uebrigens zeigte dieſer Chemiker in derſelben Abhandlung, daß ſich das Morphium nicht nur mit der Schwefelſäure, Salpeterſäure und Salzſäure, ſondern auch mit der Kohlenſtoffſäure, Eſſigſäure, Opiumſäure und Weinſteinſäure zu wahren Salzen verbinde; auch ſuchte er ſeine Anſicht, daß von dem Morphium die eigenthümlichen Wirkungen des Opiums abhängen, gegen anders Meinende zu vertheidigen, unter welchen vorzüglich **Pagenſtecher** zu Bern, der, nach den Verſuchen, welche mehrere Berner Aerzte in dem dortigen Krankenhauſe gemacht hatten, dem Morphium die vorgegebene Wirkſamkeit gänzlich abſprach.

§. 1601.

Die Beſtandtheile des Opiums ſind übrigens nach **Sertürners** Analyſe, Extraktivſtoff mit gummigten Theilen, eine balſamartige Materie, Morphium, Opiumſäure, Harz, Kleber, Kautſchouck, ſchwefelſaures Kalk und Alaunerde.

§. 1602.

Bucholz und **Brandes** unternahmen es nicht nur 1817 ebenfalls das Morphium aus dem Opium abzuſcheiden, ſondern auch Verſuche damit rückſichtlich ſeiner Neutraliſations- und Salzbildungsfähigkeit anzuſtellen, um dadurch die Frage mit zur Entſcheidung bringen zu helfen: kömmt dem Morphium wirklich die Eigenſchaft eines Alkali, wie **Sertürner** meint, zu? und der Erfolg lehrte, daß das Morphium nicht nur die von **Derosne** und **Sertürner** aufgeführten chemiſchen Eigenſchaften überhaupt beſitze, ſondern auch fähig ſey, ſich

1) mit der **Schwefelſäure** zu einem vollkommnen neutralen, in kleinen Häufchen und büſchelförmig zuſammen-

mengehäuften, excentriſch ſtrahlig auseinander laufenden, zarten ungefärbten Prismen kryſtalliſirenden Salze, von bitterm Geſchmack, ſchwacher Salzigkeit und ziemlicher Leichtlöslichkeit;

2) mit der **Salzſäure** zu einem gleichfalls neutralen, in, von einem gemeinſchaftlichen Mittelpunkte auslaufenden, den ganzen Kreis ausfüllenden, feinen weißen, Prismen, kryſtalliſirbaren, ſtark bitterſchmeckenden und ziemlich ſchwerlöslichen Salze, und

3) mit der **Eſſigſäure** zu einem ebenfalls neutralen, in büſchelförmig zuſammengehäuften, farbenloſen Prismen anſchießenden, ſtark bitterſchmeckenden leichtlöslichen Salze zu vereinigen.

Auch mit der **Kohlenſtoffſäure** vereinigt ſich das Morphium leicht, und zwar ſchon beym Aufbewahren im gepülverten Zuſtande an der Luft; ſchneller jedoch durch Zerſetzen einer Auflöſung des eſſigſauren Morphiums in Waſſer mit baſiſchen kohlenſtoffſauren Kali oder Natron; jedoch iſt die Menge der Kohlenſtoffſäure, welche ſich mit dem Morphium vereint, nur geringe, ſo daß bey der Auflöſung des kohlenſtoffſauren Morphiums in Salzſäure zwar einzelne Gasblaſen entwickelt werden, aber dennoch kein eigentliches Aufbrauſen entſteht. Das **kohlenſtoffſaure Morphium**, welches beym angeführten Niederſchlagen, als ein weißes Pulver zu Boden fällt, nimmt jedoch, wenn es einige Tage mit der überſtehenden Flüſſigkeit in Berührung bleibt, die Geſtalt von vierſeitigen rechtwinklichten, an den Endkanten zugeſchärfter Prismen an, die ſich auch noch durch einen geringen bittern Geſchmack auszeichnen.

§. 1603.

Da ſich nun auch noch die Angabe **Sertürners**, daß die Auflöſung des Morphiums in Waſſer und Weingeiſt

geiſt das Rhabarberpapier etwas bräunet, und das geröthete Lackmuspapier wieder blauet, beſtätigte; ſo dürfte man leicht geneigt ſeyn, das Morphium den Alkalien zuzugeſellen, obwohl ſeine ſpeciellen Eigenſchaften in manchen Beziehungen gar ſehr von den übrigen Alkalien abweichen.

24.

Inulin.

§. 1604.

Das **Inulin** (Inulinum), welches einen eigenthümlichen Beſtandtheil nicht nur der Alantwurzeln (Inula Helenium), ſondern auch noch anderer Pflanzentheile ausmacht, wurde zuerſt von **Roſe** als ein beſonderer Stoff beobachtet und unterſchieden; allein erſt ſpäterhin (1809) von **Funke** genauer unterſucht. **John** fand dieſen Stoff ſpäterhin in der Angelekawurzel (Angelica Archangelica), worin ihn indeß **Bucholz** und **Brandes** (1817) nicht ſahen, und in der Bertramwurzel (Antenis Pyrethrum) ſo wie **Rink** in den Galläpfeln; vielleicht wird er in der Folge in noch mehreren Pflanzentheilen aufgefunden werden.

§. 1605.

Das **Inulin** zeichnet ſich durch folgende Eigenſchaften aus: in kaltem Waſſer und Alkohol iſt es unlöslich, durch Schütteln bildet es eine Milch, in kochendem Waſſer iſt es löslich, ſcheidet ſich aber beym Erkalten deſſelben wieder aus, in der Hitze ſchmilzt es; mit Waſſer und etwas Schwefelſäure bildet es durchs Kochen einen durchſichtigen Schleim, und iſt geruch- und geſchmacklos.

Die

Die Beſtandtheile der Alantwurzel ſind übrigens zufolge der **Funkſchen** Analyſe: **Inulin**, kryſtalliniſches flüchtiges Oel, ein in kaltem Waſſer auflöslicher Stoff, Pflanzenſeifenſtoff, freye Eſſigſäure, kryſtalliſirbares Harz, Eyweißſtoff, Pflanzenfaſer, Kaliſalz, ſchwefelſaures und ſalzſaures Kali, Kalk- und Bittererdenſalze und Kieſelerde.

25.

Asparagin, Spargelſtoff.

§. 1606.

Das Asparagin (Asparaginum), welches **Robiquet** und **Vauquelin** im Spargelſafte entdeckten, zeichnet ſich durch folgende Eigenſchaften aus: es bildet weiße, durchſichtige rhomboidaliſche Prismen, iſt in Alkohol unlöslich; in kaltem Waſſer wenig, in ſiedendem leicht löslich; in der Hitze bläht es ſich auf, einen durchdringenden Dampf erregend, und beſitzt einen Speichel und Ekelerregenden Geſchmack.

Uebrigens enthält der Spargelſaft noch folgende Beſtandtheile: thieriſch-vegetabiliſche Materie, Eyweißſtoff, wachsartige Subſtanz, öligharzige Subſtanz, phosphorſaures Kali, freye Eſſigſäure, phosphorſaures Kalk, Extraktivſtoff, dreyfaches Salz aus Kalk und Ammonium mit einer unbekannten Säure, färbendes Princip, welches mit den Säuren roſenfarbig, mit den Alkalien gelb wurde, eſſigſaures Kali und Kalk.

26.

Pikrotoxilin. (Giftiger Bitterſtoff.)

§. 1607.

Das **Pikrotoxilin**, welches von **Boulley** als einen Beſtandtheil der äußern Haut der Kockelkörner (Meniſper-

ſpermum Coculus) vor wenigen Jahren entdeckt worden iſt, zeichnet ſich durch folgende Eigenſchaften aus: es iſt weiß; in vierſeitigen Prismen kryſtalliſirbar, von ſehr bittern Geſchmack, in 25 Theilen ſiedenden Waſſers, in Alkohol und Aether löslich, in fetten und ätheriſchen Oelen hingegen unlöslich und von höchſt giftiger Wirkung.

Uebrigens lieferte die Analyſe der Körner ſelbſt ein concretes Oel, eine eyweißſtoffartige Materie und einen färbenden Stoff.

27.

P o l l e n i n.

§. 1608.

Das **Pollenin** iſt in den neueſten Zeiten von **John** als ein Beſtandtheil des Befruchtungsſtaubes mehrerer Pflanzen nachgewieſen und mit dieſem Namen belegt worden. Es ſoll ſich durch gänzliche Unlöslichkeit in Waſſer, Alkohol, Aether und Steinöl, ſo wie durch ſeine Auflöslichkeit in Aetzalkalien mit braunrother Farbe auszeichnen; indeſſen dürfte die letztere Eigenſchaft wohl mehreren Pollenarten, ſo wie dem Pollen lycopodii nach **Bucholz** Erfahrungen abgehen, und es ſteht zu erwarten, ob die größere Menge der Pflanzen einen Blumenſtaub liefern wird, welcher das in Aetzkaliflüſſigkeit auflösliche Pollenin enthält, welches weiter beſtimmen wird, ob das Pollenin auch künftighin als ein eigenthümlicher Stoff des Pflanzenreichs in dem chemiſchen Syſteme wird bleiben können.

28.

F u n g i n.

§. 1609.

Das **Fungin** hat in neuern Zeiten (1811) **Braconnot** als denjenigen Beſtandtheil nachgewieſen, welcher die Grundlage der verſchiedenen Schwammarten bildet, und der nach Entfernung der übrigen Beſtandtheile der Schwämme durch Waſſer und Alkohol, ſo giftig die Schwämme auch ſonſt ſeyn mögen, ein ſehr nahrhaftes Nahrungsmittel liefert. Durch **Vauquelin** (1814) hat das Daſeyn des Fungins ſeine Beſtätigung erhalten.

§. 1610.

Das **Fungin** beſitzt folgende Eigenſchaften: es iſt weiß, weich, ohne Geſchmack, wenig elaſtiſch, zerreiblich; es iſt unlöslich in Waſſer, Alkohol, Aether und Oelen, hingegen auflöslich in concentrirten Aetzalkalilaugen; bildet mit Salzſäure in der Hitze eine auflösliche gallertartige Materie. Nach **Vauquelins** Erfahrung liefert das Fungin in der trocknen Deſtillation zuerſt eine ſaure, nur wenig Ammonium enthaltende Flüſſigkeit, dann ein braunes dickes Oel, eine gelbe, in kleinen Kryſtallen ſublimirte Subſtanz, und läßt eine Kohle zurück, die phosphor- und kohlenſaures Kalk enthält.

§. 1611.

Indig, Orlean, Hämatin, die oben als nähere Beſtandtheile der Pflanzen aufgeſtellt worden ſind, ſo wie andere färbende Stoffe, ſiehe in dem Abſchnitt Pigmente.

Die gleichfalls in dem Verzeichniß der nähern Beſtandtheile der Pflanzenkörper aufgeführten **Phosphor, Schwefel, Jodine** und **Kieſelerde,** bedürfen hier eben

eben ſo wenig einer nähern Betrachtung, da ſie ſchon im erſten Bande gehörigen Orts umſtändlich abgehandelt worden ſind.

Extrakte der Pflanzen.

§. 1612.

Wenn man aus Pflanzen gewiſſe Theile durch ein ſchickliches Menſtruum auszieht, und nachher durch Verdunſtung des letztern jene in die Enge bringt, ſo heißt dieß braune Ueberbleibende ein **Extrakt** (Extractum) (§. 114.).

§. 1613.

Nach der Natur des Ausziehungsmittels ſind die Extrakte aus einerley Pflanze verſchieden. Man bedient ſich zu erſtern entweder des Waſſers oder des Weingeiſtes, oder beider zugleich. Das Waſſer löſt: ſaure, ſalzige, ſüße, bittere, ſchleimige, zuſammenziehende, ätheriſch-ölige, und ſcharfe; der Weingeiſt hingegen harzige, ſüße, zuſammenziehende, ätheriſch-ölige, kampherartige und ſcharfe Theile auf. Doch ſind manche nähere Beſtandtheile, die für ſich einzeln nicht im Waſſer oder Weingeiſte löſsbar ſind, in Verbindung mit andern in dem einen oder dem andern Menſtruum löſsbar.

Ueber Vauquelin's Angabe; zufolge welcher ſich faſt in allen Extrakten Kali, Kalk und Ammonium mit Eſſigſäure neutraliſirt, und der oben (§. 1481. 1482.) abgehandelte Extraktivſtoff befinden ſollen.

§. 1614.

Man theilt hiernach die Extrakte ein in **wäſſerige** oder **gummige** (Extracta aquoſa, gummoſa); in **geiſtige** oder **harzige** (Extracta ſpirituoſa, reſinoſa), und in die aus beiden **gemiſchte** (Extracta mixta). Hier kann nur von erſtern die Rede ſeyn.

§. 1615.

Da die ätheriſch-öligen, kampherartigen, ſchar-ſen und narkotiſchen Theile beym Auskochen mit Waſ-ſer, und beym nachherigen Abdunſten der Ausziehung verloren gehen, ſo ſchicken ſich ſolche Pflanzenkörper zu den Extrakten nicht, deren Wirkſamkeit von jenen Thei-len abhängig iſt. Beſſer wendet man hier den Aufguß ſelbſt an, ohne ihn vorher abzurauchen.

§. 1616.

Zu den gewöhnlichen Extrakten wird der Pflanzen-körper nach dem gehörigen Zerſtücken mit Waſſer wieder-holt abgekocht, und die durchgeſeiheten und durch Ruhe geklärten Abkochungen werden gelinde abgedunſtet, bis ſie die gehörige Conſiſtenz erhalten haben. Gegen das Ende des Abrauchens iſt beſonders das Brenzlichwerden des Extrakts zu vermeiden.

Von den Garayiſchen Extrakten.

§. 1617.

Sonſt bereitet man auch aus den ausgepreßten Säften friſcher Pflanzen durch Eindicken derſelben Ex-trakte. Daß dieſe oft ganz andere Theile enthalten kön-nen, als die durch Abkochung aus getrockneten Pflanzen bereiteten, erhellet aus den bisher abgehandelten nä-hern Beſtandtheilen der Körper des Pflanzenreichs von ſelbſt. — Die eingedickten Säfte der Früchte und auch einiger ſüßen Wurzeln nennt man **Roob.**

Pigmente des Pflanzenreichs.

Allgemeine Grundſätze der Färbekunſt.

§. 1618.

Sehr viele Gewächſe oder Theile derſelben geben dem Waſſer, das man zu ihrer Ausziehung beym Auf-

gießen

gießen oder Abkochen anwendet, oder auch einem andern ſchicklichen Ausziehungsmittel, eine Farbe. Man nennt dieſen auszugartigen Stoff, der dem dazu angewendeten Ausziehungsmittel eine Farbe mittheilt, den **Färbeſtoff**, das **Pigment**, um es ſo von der Empfindung zu unterſcheiden, die wir **Farbe** (Color) nennen.

§. 1619.

Die Kunſt, die verſchiedenen Pigmente der Körper des Gewächsreichs, Thierreichs und Mineralreichs, auf die Zeuge gehörig zu bringen, iſt ein eigener Zweig der angewandten Chemie, (die **Färbekunſt**,) und ganz von chemiſchen Grundſätzen abhängig.

§. 1620.

Die Pigmente des Pflanzenreichs machen im Ganzen genommen keine beſondere und eigenthümliche nähere Beſtandtheile aus, die an ſich von den bisher unterſuchten unterſchieden werden müßten, ſondern gehören zu der einen oder andern Art von dieſen ſelbſt, oder beſtehen aus mehrern derſelben gemiſcht. Sie haben bloß das Unterſcheidende, daß ſie Farbe haben; das berechtigt aber noch nicht, ſie als eigenthümliche Stoffe zu betrachten. Indeſſen giebt es doch einige zum Färben dienliche Stoffe, wie der **Indig**, **Orlean** und **Hämatin** (färbender Beſtandtheil des Blauholzes Haematoxylon campechianum), welche ſich durch ganz ſpecielle Eigenſchaften von den übrigen nähern Beſtandtheilen des Pflanzenreichs unterſcheiden, wie ſich das Weitere unten ergeben wird.

§. 1621.

Wie und wodurch die Pigmente Farbe zeigen, darüber gehört die Unterſuchung eigentlich in die Phyſik. Hier bemerke ich bloß, daß man nur durch die Annahme

einer chemiſchen Zuſammenſetzung des Lichts, und einer Zerſetzung deſſelben durch das Pigment, genugthuend erklären kann, warum das letztere Farbe zeigt. Daß ſich mit der Aufnahme oder dem Entweichen des Sauerſtoffs von einem Körper die Farbe deſſelben ändert, das berechtigt weder den Sauerſtoff für das färbende, noch für das entfärbende Princip im Allgemeinen zu halten.

§. 1622.

Die Pigmente, welche ſich durch Waſſer allein, oder ſonſt in Verbindung mit andern Auflöſungsmitteln, in den **Färbebrühen** oder der **Flotte** befinden, dringen in die Oberfläche oder in die Subſtanz der darin gefärbten Zeuge ein, und werden durch letztere dem Waſſer entzogen. Man iſt alſo berechtigt, zwiſchen der Subſtanz der Zeuge und dem Pigmente eine Anziehungskraft anzunehmen, die größer iſt, als die, welche das Auflöſungsmittel des letztern dagegen hat.

§. 1623.

Die Natur der zu färbenden Zeuge ſelbſt macht aber einen großen Unterſchied in dieſer Anziehung zu den Pigmenten. So lehrt die Erfahrung, daß die Wolle am leichteſten zu färben iſt, ſchwerer Seide, noch ſchwerer leinenes Zeug, und am ſchwerſten Baumwolle. Daher werden verſchiedene Vorbereitungen und Behandlungen der Zeuge nothwendig, um ſie zur Annahme der Farbe geſchickt zu machen. Eine Farbe z. B., die haltbar iſt auf Wolle, iſt es deshalb nicht auf Baumwolle, und für ein und daſſelbe Pigment iſt daher bey den verſchiedenen Arten der Zeuge ein ſehr verſchiedenes Verfahren erforderlich.

§. 1624.

§. 1624.

Diejenigen Pigmente, deren Farben dauerhaft ſind, ſo daß ſie beym Waſchen, an der Luft, und im Sonnenſcheine nur wenig oder ſehr ſpät verſchießen, heißen **ächte** oder **feſte Farben**; **unächte** hingegen werden ſolche genannt, die der Wirkung der Luft, des Sonnenſcheines und des Waſſers wenig oder gar nicht widerſtehen, ſondern verändert werden, erbleichen oder ganz verſchwinden.

§. 1625.

Die mehrſten gebräuchlichen Pigmente ſind zwar durch bloßes Waſſer ausziehbar und darin löslich; indeſſen werden einige davon gar nicht gelöſt, ſondern erfordern die Beyhülfe anderer Löſungsmittel, um eine Färbebrühe zu geben. Man hat darnach die Pigmente ſelbſt in ſchleimige, harzige, kleberartige u. ſ. w. eingetheilt; allein die Klaſſificirung iſt deshalb nicht brauchbar, weil wir nur erſt von wenigen Pigmenten ihre Natur beſtimmt wiſſen, und mehrere davon gemiſchte Extraktivſtoffe ſind.

§. 1626.

Von praktiſchem Nutzen ſcheint dagegen die Eintheilung zu ſeyn, welche **Bancroft** vorgeſchlagen hat, nämlich in **ſubſtantive** und in **adjective Pigmente.** Jene ſind ſolche, welche die Zeuge aus der Färbebrühe in ſich nehmen, ohne dazu einer Vorbereitung oder Beizung zu bedürfen; dieſe hingegen haften für ſich nicht auf den Zeugen, oder werden von denſelben der Färbebrühe nicht entzogen, ſondern es iſt nöthig, daß das Zeug erſt mit einer andern Subſtanz (dem **Beizungsmittel**) getränkt ſey, die ein Verbindungsmittel zwiſchen dem Pigmente und dem Zeuge bildet. Die An-

zahl der letztern Art der Pigmente iſt bey weitem die größeſte.

§. 1627.

Die adjectiven Pigmente (§. 1626.) laſſen ſich mehrentheils durch bloßes Waſſer ausziehen, theilen dem Waſſer die Farbe leicht mit, und geben klare Ausziehungen. Sie ſcheinen daher größtentheils ſchleimiger Natur zu ſeyn.

§. 1628.

Die Subſtanzen, womit man die Zeuge **beizt**, damit ſie die adjectiven Pigmente aus der Färbebrühe in ſich nehmen, ſind faſt durchaus ſauerſalziger Natur. Es gehören hierher: Alaun, Weinſtein, Auflöſung des Zinnes in Königswaſſer und in Salzſäure, Gerbeſtoff, eſſigſaure Alaunerde, ſchwefelſaures Kupfer, oder blauer Vitriol, ſchwefelſaures Zink, oder weißer Vitriol, eſſigſaures Kupfer oder Grünſpan, Arſenik.

§. 1629.

Die Wirkungsart dieſer **Beizungsmittel** *(Mordans)* beſteht theils darin, daß ſie durch Abtretung von etwas Sauerſtoff die Miſchung der Subſtanz der Zeuge abändern, und ihre Anziehungskraft zum Pigmente dadurch vermehren, theils daß ſie auf gleiche Weiſe auch die Natur des Pigments ſelbſt umändern, und es zur Gerinnung bringen. Eben deshalb erleiden auch die Farben der Pigmente ſelbſt durch die Beizungsmittel mehrere Abänderungen und Nuancirungen. Offenbar ſind die Materien, welche die verſchiedenen Farben der Zeuge bilden, wahre chemiſche Verbindungen entweder des Färbeſtoffs mit den Zeugen geradehin; oder aus dem Färbeſtoffe, den Beizmitteln, oder wenigſtens aus einem oder mehrern Beſtandtheilen der letztern und den Zeugen

gen zuſammengeſetzt. Das auffallendſte Beyſpiel dieſer Art liefert die Materie, welche die Farbe des türkiſchen Garns bewirkt, die eine wahre chemiſche Verbindung aus der Faſer der Baumwolle, Oel, Gerbeſtoff, Alaunerde und dem rothen Pigmente des Krapps (Rubia tinctorum) iſt. Welche Beizungsmittel für dieſes oder jenes Pigment, für dieſe oder jene Schattirung deſſelben, und für dieſe oder jene Art des Zeuges ſchicklich ſind, das muß bloß die Erfahrung beſtimmen.

§. 1630.

Blau, Roth und **Gelb** müſſen in der Färberey als Grund- oder Hauptfarben angeſehen werden. Durch ihre Zuſammenſetzungen unter einander in mannigfaltigen Verhältniſſen auf den Zeugen, ſeltener in den Brühen, ſo wie durch Anwendung der Beizmittel, der ſauren und alkaliſchen Subſtanzen, bringt man auf den Zeugen theils die andern Zwiſchenfarben, theils allerley Nuancirungen der Hauptfarben, und die außerordentlichſte Mannigfaltigkeit der Farben überhaupt zuwege.

Verzeichniß der merkwürdigſten Färbeſubſtanzen des Pflanzenreichs:

I. Subſtantive Pigmente:

1) zur blauen Farbe: der **Indig** und **Waid**, von welchen nachher noch beſonders gehandelt wird; der Saft aus den Früchten der Geniſte (Geniſta americana), der an ſich ungefärbt iſt, aber auf Zeuge gebracht nach einiger Zeit feſt und dauerhaft blau färbt; die **Maurelle** (Croton tinctorium) (ein unächtes Blau).

2) Zur rothen: der **Saflor** (Carthamus tinctorius), nachdem er durch Ausbrühen mit Waſſer von ſeinem gelben Pigmente befreyet worden. Das nun zurückbleibende rothe Pigment erfordert den Zuſatz von Alkali, damit es ſich im Waſſer löſe, und muß dann wieder durch eine Säure daraus niedergeſchlagen werden (die Farbe iſt unächt;); die Blätter der Lawſonia inermis (noch nicht gebräuchlich;);

die

die Orſeille (Lichen roccella); die Parelle (Lichen parellus.).

3) Zur gelben: der Orlean, von welchem nachher noch beſonders gehandelt wird; die Wurzeln und Rinden des Berberi-ſtrauchs (Berberis vulgaris) (iſt höchſt unbeſtändig).

Noch gehören hierher: das Blauholz (Haematoxylon Campechianum), das Braſilienholz (Caeſalpinia Sappan), die eine braunrothe; die Galläpfel, die grünen Nußſchaalen (Juglans regia), der Schmack (Rhus coriaria), die Erlenrinde (Betula Alnus), die Tormentillwurzel (Tormentilla erecta), die braune und falbe Farben geben.

II. Adjective Pigmente:

1) Zur blauen Farbe: das Blauholz und Braſilienholz (Haematoxyl. Campechianum und Caeſalpina Sappan) mit Pottaſche; die Attichbeeren (Sambucus Ebulus), die Heidelbeeren (Vaccinium Myrtillus), die Hartriegelbeeren (Liguſtrum vulgare), die Wurzeln der Färberochſenzunge (Anchuſa tinctoria), ſämmtlich mit Pottaſche.

2) Zur rothen: der Krapp (Rubia tinctorum), das Fernambukholz, das rothe Sandelholz (Pterocarpus Santalinus), die Steinflechte (Lichen ſaxatilis), die Wurzeln der Färberochſenzunge (Anchuſa tinctoria).

3) Zur gelben: die Querzitronrinde (Quercus nigra), das Gelbholz (Morus tinctoria), der Wau (Reſeda luteola), die Scharte (Serratula tinctoria), die Kurkumawurzel (Curcuma longa), die Avignonkörner (Rhamnus infectorius), der Ginſter (Geniſta tinctoria), der Bockshornſaamen (Trigonella Foenum graecum), die gelbe Färberkamille (Anthemis tinctoria), die Zwiebelſchaalen (Allium Cepa), der Saflor (Carthamus tinctorius), die canadiſche Goldruthe (Solidago canadenſis), die Sammetblume (Tagetes patula), der Kleeſaamen (Trifolium pratenſe), der Luzerneſaamen (Medicago ſativa).

Indig.

Indig.

§. 1631.

Der **Indig** (Pigmentum indicum) iſt ein blaues Pigment, das als ein Satzmehl aus der in Oſt- und Weſtindien wachſenden Anil- oder Indigepflanze gewonnen wird. Man bauet von dieſer Pflanze in Amerika drey Arten (Indigofera tinctoria, Ind. diſperma und Ind. argentea). Die beiden letztern geben weniger Indig, aber beſſern, die erſtere wird am häufigſten gebaut. Vor der Blüthe werden die Stengel mit den Blättern einige Zolle über dem Boden abgeſchnitten, und ſogleich nach dem Reinigen von Erde und Sande durch Abſpülen in die **Weichküpe** gethan, mit Querhölzern darin niedergehalten, mit Waſſer übergoſſen, und an einen Ort im Schatten ruhig hingeſtellt. Es entſteht dann in kurzer Zeit eine Art von Gährung unter einer merklichen Erwärmung; es ſteigen Luftblaſen hervor, und die Oberfläche des Waſſers ſpielt mit einer ins Kupferfarbene fallenden Haut. Man muß Sorge tragen, daß die Gährung nicht zu weit und in Fäulniß übergehe, wobey aller Indig verloren gehen würde; muß ſie aber nicht zu früh unterbrechen, weil man ſonſt zu wenig Indig bekommt. Man nimmt daher von fünf zu fünf Minuten eine Hand voll von dem Kraut heraus, und wenn man findet, daß die Spitzen weich und bleich, oder die ſtärkern Blätter bleich werden; ſo läßt man ſogleich die grüngefärbte Brühe in die **Rührküpe** ab, worin man ſie mit Krücken und Schaufeln in ſtarke Bewegung ſetzt. Sie läßt dann einen blauen flockigen Bodenſatz fallen, und verwandelt ihre grüne Farbe in eine gelbliche. Man befördert die Abſcheidung dieſes Bodenſatzes, welcher der Indig iſt, und erhält ihn in größerer Menge, wenn man noch klares Kalkwaſſer zu der Brühe in der Rührküpe ſetzt, und damit bearbeitet. Wenn man bey einer

heraus-

herausgeſchöpften Probe findet, daß ſie bey zugeſetztem Kalkwaſſer und Schütteln keinen Satz mehr fallen läßt, ſo iſt aller Indig geſchieden. Man läßt den Indig in der Rührküpe ſich völlig zu Boden ſetzen, läßt das darüber ſtehende klare Waſſer durch Hähne ab, ſchöpft den Satz in leinene Spitzbeutel, ſpült ihn mit kaltem Waſſer aus, läßt ihn abtröpfeln, und trocknet ihn in hölzernen Käſten im Schatten aus.

§. 1632.

Die verſchiedenen Sorten des Indigs, welche im Handel vorkommen, ſind nicht von gleicher Güte. Man kann ihn unter drey Abtheilungen bringen, **blauen, violetten** und **kupferfarbenen.** Er iſt um deſto beſſer und reiner, je leichter er iſt. Der beſte von **Quatimalo iſt** blau, **äußerlich und im Bruche nicht weiß beſchlagen,** und **ſchwimmt auf dem Waſſer.**

§. 1633.

Außer der Anilpflanze geben auch einige Pflanzen von andern Gattungen bey einer ähnlichen Behandlung einen dem Indig ganz ähnlichen blauen Bodenſatz. Dahin gehört beſonders der **Waid** (Iſatis tinctoria), deſſen man ſich auch ſchon lange vor der Bekanntſchaft mit dem Indig in Deutſchland zum Blaufärben zu bedienen pflegte, und noch jetzt mit dem Zuſatze von Indig bedient. Die friſchen Blätter des Waidkrauts werden zu dem Ende bey trocknem Wetter geſammlet, abgeſpült, an der Luft abgewelkt, zerquetſcht, in Klumpen geballt, getrocknet, und ſo unter dem Namen des **Waids** verkauft. Die Blätter erleiden hierbey eine Art Gährung, wodurch der darin enthaltene Indig geſchieden und mit dem Mark der Blätter vermengt bleibt. Die Ungleichförmigkeit der Gährung, die dabey ſtatt findet, und die Ungewißheit in Anſehung der gehörigen Gränzen derſel-

ben

ben ſind Urſache, daß dieß Färbematerial ſehr unſichere und ungewiſſe Wirkungen leiſtet.

§. 1634.

Sonſt läßt ſich auf eine ähnliche Art, als vorher bey der Indigpflanze angegeben iſt (§. 1631.), aus dem friſchen Waidkraute ein wahrer Indig ausſcheiden. Auch durchs Ausbrühen der gereinigten Waidblätter durch heißes Waſſer, Ablaſſen des entſtandenen Infuſuins, bewegen deſſelben in flachen hölzernen Gefäßen mit oder ohne Kalkwaſſer, und digeriren des ausgeſchiedenen blauen Schleimes mit ſchwachen Säuren, z. B. Salzſäure, Eſſigſäure, läßt ſich der Indig der Waidpflanze darſtellen. **Kulenkamp** ſcheint der erſte geweſen zu ſeyn, welcher in der Mitte des 18ten Jahrhunderts die Bereitung des Waidindigs gelehrt hat, und in neuern Zeiten iſt die Gewinnungsmethode dieſes Färbemittels vorzüglich von **Gehlen, Trommsdorff, Vogel, Chevreul** und vielen andern mehr zur größten Vollkommenheit gebracht worden, leider aber ohne den beabſichtigten Nutzen; weil der wahre Indig bey weitem feiner und wohlfeiler gekauft werden kann, als man den Waidindig darzuſtellen im Stande iſt.

§. 1635.

Eine neue Pflanze, aus welcher mit Vortheil ein Indig bereitet werden kann, iſt nach **Roxburgh's** Entdeckung ein Baum in Oſtindien, den er Nerium tinctorium nennt, und deſſen Blätter das Pigment enthalten. Die Zubereitung des Indigs daraus iſt von der gewöhnlichen verſchieden. Er wird ohne Gährung und durch heißes Waſſer ausgezogen. Es wird ein kupferner Keſſel mit den Blättern gefüllt, ohne ſie zuſammenzudrücken, dann Waſſer darauf geſchüttet, bis einige Zolle unter dem Rande des Keſſels, und ſchnell erhitzt bis etwa

etwa 150 oder 160 Gr. Fahrenheit, wobey es erhalten und alles beſtändig umgerührt wird. Wenn die Flüſſigkeit im Keſſel eine dunkelgrüne Farbe zeigt, wird ſie durch ein Sieb in die Rührküpe gegoſſen, und noch warm, beym Zuſatz von $\frac{1}{77}$ an klarem Kalkwaſſer, einige Minuten lang in Bewegung geſetzt, wobey ſich nun der Indig ſcheidet, und weiter wie der gewöhnliche behandelt wird.

§. 1636.

Von allen bisher abgehandelten nähern Beſtandtheilen des Gewächsreichs ſcheint der Indig ſeiner Miſchung nach dem Kleber und Eyweißſtoff am nächſten zu kommen, ob er gleich in einigen Stücken ſich davon verſchieden zeigt.

§. 1637.

Der reine Indig liefert bey der Deſtillation für ſich kohlenſtoffſaures Gas und Waſſerſtoffgas, Ammonium und empyreumatiſches Oel. Die zurückbleibende, ſchwer einzuäſchernde Kohle giebt nur wenig Aſche, die eiſenhaltig iſt: nach andern ſoll ſie phosphorſaures Kalk und Kieſelerde enthalten. Der Indig beſteht nach **Berthollet** aus vielem Kohlenſtoff und Waſſerſtoff, etwas Stickſtoff und wenigem Eiſen, das er auf $\frac{1}{10}$ des Gewichts des Indigs ſchätzt; zu welchem man noch Kieſelerde, Phosphor und Kalk zählen müßte, wenn die Aſche phosphorſauren Kalk und Kieſelerde enthielt, und wozu noch nach **Chevreuil** der Schwefel kommt (§. 1640.)

§. 1638.

Waſſer und Weingeiſt löſen den Indig nicht; beide ziehen bloß fremdartigen Extraktivſtoff aus ihm, und laſſen ihn deſto reiner zurück. Eben ſo wenig löſen ihn auch die fetten Oele, die ätheriſchen Oele, die Salzſäure,

ſäure, Phosphorſäure und die Pflanzenſäuren. Wol ziehen die Salzſäure und die Eſſigſäure nach **Bergmann** Kalk und etwas Baryt und Eiſenoxyd und nach **Prouſt** auch Bittererde aus. Daher iſt auch nur ein durch Waſſer, Alkohol und Salzſäure von allen löslichen Theilen befreyeter Indig als reiner Indig anzuſehen, und allein zu dem reinſten Blau anwendbar.

§. 1639.

Die concentrirte Schwefelſäure iſt ein Auflöſungsmittel für den Indig. Sie greift ihn mit Erhitzung und Aufbrauſen an, und es entwickelt ſich ſchwefligſaures Gas. Die Miſchung ſieht ſchwärzlich aus, wird aber mit Waſſer verdünnt ſchön blau. Dieſe verdünnte Auflöſung verliert mit der Zeit alle ihre Farbe; ſo wie überhaupt die Zunahme des Sauerſtoffs im Indig ſeine Farbe minder dauerhaft, und endlich ganz verſchwinden macht. Die Bedingungen, unter welchen am beſten die Auflöſung des Indigs bewirkt wird, hat (1804) **Bucholz** ausgemittelt. Aus dieſer mit Waſſer ſehr verdünnten Auflöſung läßt ſich durch ſchickliche Behandlung vermittelſt des kohlenſtoffſauren Kali der aufgelöſte Indig zu einem feinen blauen Pulver, das man **blauen Karmin** nennt, ausſcheiden. Dieſer Niederſchlag löſt ſich ſo wenig im Waſſer, wie der Indig: allein er iſt weit leichter und feiner zertheilbar, und in Alkalien und Säuren leichter lösbarer als dieſer.

§. 1640.

Chevreuil hat (1807) eine neue Unterſuchung des Indigs vorgenommen, die ihn bey der trocknen Deſtillation deſſelben außer den ſchon bekannten Produkten finden ließ: 1) Schwefel; 2) eſſigſaures und kohlenſtoffſaures Ammonium mit dem dicken Oel gemengt; 3) blauſaures und hydrothionſaures Ammonium; 4) einen purpur-

purpurfarbenen in kleinen ſeidenartigen Häufchen kryſtalliſirenden reinen Indigſtoff, welchen auch **Döbereiner** (1816) ſpäterhin dargeſtellt hat, und ihn eine metalliſche Natur beyzulegen geneigt war; eine Meinung, die ſchon früher (1812.) **Chevreuil** aus dem Grunde anzunehmen geneigt war, weil nach **Vauquelins** Erfahrung die Auflöſung des Indigs in Schwefelſäure, vermittelſt hindurchſtrömenden Schwefelwaſſerſtoffgaſes, durch die hierbey ſtatt findende Desoxydation des Indigs zuerſt grün, dann gelb wird, den Zutritt der Luft längere Zeit wieder ausgeſetzt, durch Anziehung von Sauerſtoff ſeine blaue Farbe wieder annimmt; 5) eine ſtickſtoffhaltige mit Kali, Blutlauge gebende Kohle. Durch Waſſer, Alkohol und Salzſäure verlor der Indig 0,52 fremdartige Stoffe; die durch Waſſer ausgezogenen betrugen 0,12 und waren Ammonium, desoxydirter Indig, grüner Stoff, bitterer Stoff; die durch Alkohol ausgezogenen betrugen 0,30 und beſtanden in einem grünen und rothen Stoff und etwas Indig; die Salzſäure hatte ausgezogen einen rothen Stoff; 0,06 Theile kohlenſtoffſauren Kalk, 0,02 Eiſenoxyd und 0,02 Alaunerde, und an Indig blieb zurück 0,48, der noch 0,03 Kieſelerde enthielt. Nach Verſchiedenheit des unterſuchten Indigs wich dieſes Reſultat etwas ab.

§. 1641.

Merkwürdige Eigenſchaften des gereinigten Indigs ſind nach **Chevreuil**: 1) ſeine violette Farbe; 2) ſeine Fähigkeit, ſich bey gehöriger Hitze unter Verbreitung eines purpurfarbenen Rauchs zu verflüchtigen, der in Nadeln kryſtalliſirt, die alsdann alle Eigenſchaften des reinen Indigs haben; da hingegen bey geringerer Hitze der Indig zerſtört wird; 3) ſeine Löslichkeit im Alkohol, aus welchem er ſich nur nach einiger Zeit wieder ausſcheidet.

§. 1642.

Die Salpeterſäure, ſo wie das Chlorin (oxydirte Salzſäure), zerſtören die Farbe des Indigs. Bey Anwendung ſehr concentrirter Salpeterſäure und ſehr trocknen Indigs entſteht ſogar Entzündung. Nach **Brugnatelli** läßt ſich der Indig durch Salpeterſäure in eine harzähnliche Subſtanz (Resina indigofera B.) verwandeln, welche im Alkohol zu einer dunkelrothen Flüſſigkeit gelöſt wird, die Papier, Leinewand, die Haut und Nägel dauerhaft gelb färbt. Und wenn man nach **Fourcroy** und **Vauquelin** 1 Theil feinen Indig mit 4 Theilen mäßig ſtarker Salpeterſäure kochen läßt, ſo lange, bis die Farbe des letztern zerſtört und die harzähnliche Subſtanz gebildet worden iſt, und man dampft das Flüſſige nach Abſonderung des Harzes bis zur Syrupsdicke ab, ſetzt nach der Wiederlöſung im Waſſer Kalilöſung hinzu, ſo ſondert ſich eine eigene merkwürdige Subſtanz in vielen kleinen gelben Kryſtallen ab, die wegen ihrer ausgezeichneten Eigenſchaft **auf einen erhitzten Körper ſich mit großer Schnelligkeit unter lebhafter Lichtverbreitung zu entzünden, und durch das Schlagen mit dem Hammer mit großem Geräuſch zu verpuffen, thieriſche verpuffende Subſtanz** genannt werden könnte; weil ſie auch bey ähnlicher Behandlung des Muskelfleiſches und andern thieriſchen Stoffen erhalten wird. Dieſe Subſtanz beſitzt noch außerdem folgende Eigenſchaften: 1) **ſie iſt oraniengelb und ſehr bitter; 2) ſie hat eine beſondere Neigung, ſich ziemlich feſt an alle Körper zu hängen, beſonders thieriſche und vegetabiliſche im gegallten, alauneten Zuſtande, und ſolche gelb zu färben; 3) im kochenden Waſſer iſt ſie ziemlich leicht und im kalten ſehr ſchwerlöslich, wobey ſie im erſten Falle daſſelb gelb färbt; 4) ſie iſt löslich im Alkohol, löslicher noch in Salpetrſäure,**

wodurch ihre Farbe bläſſer wird; 5) durch Alkali wird die Löſung dieſer Subſtanz geſättigt blutroth; 6) ſchwefelſaures Eiſen wird dadurch roth gefällt, die über dem Niederſchlage ſtehende Flüſſigkeit wird durch Kali noch röther, und das durch Kali gefällte Eiſenoxyd hat ſtatt einer grünen eine rothe Farbe, welches auf eine ſtärkere Oxydation des Eiſens durch den Sauerſtoff gedachter Subſtanz hindeutet; 7) ohngeachtet ihrer Fähigkeit ſich mit Alkalien zu verbinden, iſt dieſer Stoff doch nicht ſauer; wenigſtens wird das Lackmuspapier nicht davon geröthet. Nach Fourcroy's und Vauquelin's Unterſuchung enthält dieſe Subſtanz kein Ammonium und keine Salpeterſäure, bloß etwas Kali. Uebrigens glauben ſie, daß er Kohlenſtoff, Waſſerſtoff, Stickſtoff und Sauerſtoff enthalte.

§. 1643.

Auf die Eigenſchaft des Chlorin (oxydirte Salzſäure), den Indig ſchnell zu zerſtören, hat **Berthollet** eine Methode gebauet, ſowohl die Güte des Indigs, als gegentheils die Stärke der Chlorinlöſung in Waſſer (der flüſſigen oxydirten Salzſäure) zu prüfen.

§. 1644.

Chevreuil verdanken wir auch (1812.) die Analyſe der beiden vorzüglichſten Indig liefernden Pflanzen, des **Waid** und **Anils**. Nach ihm ſind die friſchen Waidblätter zuſammengeſetzt aus Indig, Wachs, grünen Harze, Salpeter, rother Materie, thieriſch-vegetabiliſcher Materie, gelben Extraktivſtoff, ſalzſauren Ammonium, eſſigſauren Kali, ſalzſauren Kali, Gummi, ſauren äpfelſauren Kalk, ſchwefelſauren Kalk, citronenſauren Kalk und Bittererde (!), holzigten Theilen, und Eſſigſäure. Als Beſtandtheile der friſchen Blätter

des

des Anils fand er größtentheils die angeführten der Waidpflanze nur in andern Verhältniſſen, und vorzüglich den Indig in einer weit größern Menge.

§. 1645.

Man hat in der Färberey mehrere Verfahrungsarten, um den Indig auf die Zeuge zu bringen. Die eine und wichtigſte davon iſt die ſogenannte **Waidküpe**, wobey man Waid mit Waſſer, bey einem ſchicklichen Grade von Wärme, und beym Zuſatz von Weizenkleye und Färberröthe zur Gährung fähig macht, und dann Indig und gebrannten Kalk zuſetzt. Der Indig verliert hier einen Antheil Sauerſtoff durch die gährenden vegetabiliſchen Subſtanzen, und wird durch Hülfe des Kalks aufgelöſt. Die Flüſſigkeit bekommt obenauf eine blaue oder kupferfarbene Haut, iſt aber übrigens grün. An der Luft nämlich zieht der darin gelöſte Indig wieder Sauerſtoff an, wird dadurch wieder blau, und verliert ſeine Löslichkeit in der Flüſſigkeit. Die in die Küpe gebrachten Zeuge kommen grünlich heraus, werden aber an der Luft blau. Sie dient für wollene Zeuge. Eine ſolche Küpe kann eine beträchtliche Zeitlang im Gange erhalten werden, wenn nach jedem Färben wieder etwas Kalk und Indig zugeſetzt wird; ſie kann aber auch, wenn die Gährung nicht aufs behutſamſte regiert wird, zu weit und in Fäulniß übergehen, wobey alles Pigment zerſtört wird. — Seide färbt man gewöhnlich in einer Küpe, worin Indig (ohne Zuſatz von Waid) durch Hülfe eines gehörigen Grades von Wärme und Kali mit vegetabiliſchen Gährungsmitteln, Kleye und Färberröthe, gelöſt iſt, die auch grün ausſieht, mit einem bläulich kupferfarbenen Schaume auf der Oberfläche. — Eine kalte Blauküpe für Baumwolle macht man aus Indig, der mit Waſſer oder alkaliſcher Lauge fein abgerieben iſt, und dem man

gebrannten Kalk, welcher vorher mit Waſſer gelöſcht und verdünnt worden iſt, und dann noch Eiſenvitriol zugeſetzt hat. Bey dieſer Vermiſchung verbindet ſich ein Theil des Kalks mit der Schwefelſäure des Eiſenvitriols, und das Eiſenoxyd ſchlägt ſich nieder, der nun durch ſeine ſtarke Anziehung zu mehrerm Sauerſtoff ihn dem Indig entzieht, der dann vermittelſt des noch übrigen freyen Kalks löslich wird. Die Flüſſigkeit wird auch grün, und neigt ſich nach und nach mehr ins Gelbe, während ſie obenauf mit einer blaukupferfarbenen Haut bedeckt iſt. Man färbt das Zeug darin, wenn ſich die Flüſſigkeit geſetzt hat; es kömmt mit einer gelblichen Farbe heraus, ſeine Farbe geht aber an der Luft durch verſchiedene Schattirungen von Grün ins Blau über, indem der Indig wieder Sauerſtoff aus der Luft in ſich nimmt. Es iſt gut, wenn das letzte Spülwaſſer für das Zeug etwas mit Schwefelſäure ſäuerlich gemacht iſt. — Für leinene Waare macht man eine Küpe aus einer ätzenden Lauge von Kali, worin man Indig mit Operment (ſchwefelhaltigem Arſenik) kocht, bis die Brühe grün iſt, mit einer kupferfarbenen Haut obenauf; wobey ebenfalls der Indig durch Verluſt eines Theils Sauerſtoff, welchen die entſtehende Hydrothionſäure bewirkt, in der Lauge löslich gemacht wird. Endlich gehört noch das **Sächſiſche Blau** für wollene und ſeidene Zeuge hierher. Die Methode, worauf es ſich gründet, hat freylich viel Bequemes und viele Erſparniß, aber auch den großen Nachtheil, daß die Farbe des Indigs dadurch unbeſtändig wird, und weit leichter verſchießt. Der feingeriebene Indig wird dazu mit 5 bis 8 Theilen concentrirter Schwefelſäure nach und nach übergoſſen. Er erhitzt ſich damit, zerſetzt einen Theil Schwefelſäure, der deshalb als ſchweflige Säure entweicht, während ein Theil Kohlenſtoff des Indigs Sauerſtoff daraus in ſich nimmt, und als kohlenſtoffſaures

Gas

Gas entweicht. Man läßt alles 24 Stunden ſtehn, verdünnt dann die Auflöſung mit vielem Waſſer, und färbt damit.

§. 1646.

Einen ſehr nachahmungswerthen Handgriff, um mit dem gewöhnlichen Indig, deſſen feinſte Sorten ſelbſt noch viele fremdartige, die eine Indigofarbe modificirende Stoffe enthalten, das reinſte Blau zu färben und vorzüglich den oft eintretenden grünlichen Stich der Farbe zu vermeiden, bedienen ſich viele Färber, indem ſie reine leinene Lappen ſo lange in eine verdünnte Auflöſung des Indigs in Schwefelſäure hängen, bis die Auflöſung beynahe alles Indigs beraubt iſt, und die auf ſolche Weiſe mit dem reinſten Blau geſchwängerten Lappen wenden ſie nun zum Uebertragen des Blaus auf die zu färbenden Stoffe an.

Hämetoxilin und Campecheholz.

§. 1647.

Das **Campechholz**, von Haematoxylon campechianum, iſt ein ſehr häufig gebrauchtes Färbemittel, und dient vorzüglich zum Färben des unächten Blaues, ſo wie zum Schwarz, Grau und andern Farbennüancen. In dieſer Abſicht wird es in zerſpalten oder gemahlenen Zuſtande durch Sieden mit Waſſer ausgezogen, und die dazu durch Beitzen mancherley Art, z. B. Alaun, Vitriol, Weinſtein u. dgl. vorbereiteten Zeuge in die geſättigten Farbenbrühen eingetaucht und wie ſonſt behandelt. Zum Schwarzfärben werden außer den Beitzmitteln noch andere Farbemateriale, als Galläpfel, Knoppern, Eichenrinden und Eichenblätter, ſo wie die grünen Schaalen der Wallnüſſe u. dgl. in Verbindung mit dem Campechholze angewendet.

§. 1648.

Das Campechholz enthält nach **Chevreuils** 1812 gemachter Analyſe in ſeiner Miſchung folgende Beſtandtheile: ein wäſſeriges roſenröthliches Extrakt, welches in folgende Stoffe zerfiel, in einen orangenrothen, in Waſſer, Alkohol und Aether auflöslichen kryſtalliſirbaren und einen braunen ſchwerlöslichen Stoff, in eſſigſaures Kali und Kalk und thieriſch-vegetabiliſche Materie; ein flüchtiges Oel, Ammonium, freye Eſſigſäure, harzige ölige Materie, ſauerkleeſauren Kalk und noch gefärbte Holzfaſer, die bey der trocknen Deſtillation faſt die gewöhnlichen Produkte anderer Holzfaſern lieferte.

§. 1649.

Den in Waſſer, Alkohol und Aether auflöslichen kryſtalliſirbaren Stoff, welcher der vorzüglichſte färbende Beſtandtheil des Campechholzes zu ſeyn ſcheint, belegte **Chevreuil** mit dem Namen **Hämatoxylin**, und fand folgende merkwürdige Eigenſchaften an demſelben. Er kryſtalliſirt in kleinen, ſtark glänzenden, ſchuppigen, orangenroth gefärbten Kryſtallen; beſitzt einen eigenthümlichen Geruch und Geſchmack; mit den ſogenannten einfachen Säuren bildet er gelb- oder rothgefärbte Verbindungen; mit den zuſammengeſetzten hingegen gelbgefärbte, welche durch überſchüſſige Säure ſchwachroſenroth gefärbt werden; die alkaliſchen und erdigen Baſen ſtellen mit dieſem Stoff violettblaue Verbindungen dar, die ſich beym Ueberſchuß derſelben leicht zerlegen. Der geſchwefelte Waſſerſtoff verbindet ſich damit ohne Zerſtörung der Farbe durch Desoxydation. Eben ſo wie die Alkalien und Erden verhalten ſich die Metalloxyde, außer das Zinnoxyd, welches eine rothe Verbindung darſtellt. Mit der unauflöslichen braunen Materie bildet das Hämatoxylin eine dem Gerbeſtoff ſehr ähn-

ähnliche Verbindung, welche eine Löſung der Gallerte ſtark zum Gerinnen bringt, ohne dieſe Verbindung zeigt es dieſe Eigenſchaft jedoch nur in einem geringen Grade.

Lackmus.

§. 1650.

Das **Lackmus**, eine andere Art von blauem Pigmente, wird aus dem **Roccellmoos** (Lichen Roccella), und dem **Perellmoos** (Lichen Parellus) ſo bereitet, daß man das Moos in hölzernen Käſten mit Harn, Kalkwaſſer, gelöſchtem Kalke, und etwas Pottaſche oder Sode, eingeweicht ſtehen läßt, und von Zeit zu Zeit umrührt, bis es in eine Art von Gährung kommt, die jedoch nicht bis zur Fäulniß ausbrechen darf, und die man ſo lange unterhält, bis das Moos blau und zu einem weichen Brey geworden iſt, den man auf einer eigenen Mühle fein macht, durch ein Haartuch drückt, vermittelſt eigener Formen in längliche Vierecke ſchneidet, und im Schatten trocknet.

§. 1651.

Das Lackmus iſt eigentlich nach **Fourcroy** und **Vauquelin** nur in ſofern blau, als es eine alkaliſche Subſtanz enthält. Seine natürliche Farbe iſt die rothe, und dieſe ſtellen die Säuren her, indem ſie die alkaliſche Subſtanz neutraliſiren.

Ueber die Anwendung der Tinktur des Lackmus als Reagens auf Säuren.

Orlean.

§. 1652.

Noch gehört der **Orlean** (§. 1630.) hierher. Man bereitet ihn aus dem Mark der Saamenkapſeln eines in

Guyana wachſenden Baumes (Bixa Orellana). Man weicht die Saamen nebſt der ſie umgebenden rothen, zähen Materie in einem hölzernen Troge ſo lange mit Waſſer ein, bis ſich durch Gährung, die mit einem ſehr übeln Geruch begleitet iſt, unter fleißigem Umrühren und Stoßen das Mark von den Kernen ſattſam abgeſondert hat. Die Maſſe wird hierauf durch ein Sieb geſeihet, und in einem Keſſel zum Kochen gebracht, wobey ſich ein dicker, röthlicher Schaum abſondert, den man abnimmt, und in einem andern Keſſel behutſam eindickt, nach dem Erkalten zuſammenballt, mit Baumblättern umwickelt und verpackt. Der Orlean löſt ſich nicht im Waſſer und Weingeiſt, wohl aber in fetten und ätheriſchen Oelen, und um damit zu färben, erfordert er ein alkaliſches Löſungsmittel. Er ſcheint von der Natur des Eyweißſtoffs zu ſeyn.

Saftfarben.

§. 1653.

Saftfarben ſind entweder eingedickte Säfte von Pflanzen oder Extrakte derſelben, welche eine gewiſſe Farbe haben. Es gehören hierher die **Gummigutte** das **Saftgrün** aus den Beeren des Rhamnus catharticus, das **Fernambukextrakt**, das **Safranextrakt**, das **Extrakt grüner Nußſchaalen**, eingekochter **Heidelbeerenſaft**, der eingedickte Saft von **Hundskirſchen** (Lonicera Xyloſteum), von **amerikaniſchen Kermesbeeren** (Phytolacca decandra) u. a., die man durch Zuſätze von Säuren, Alkalien und andern Salzen verſchiedentlich in ihrer Farbe verändern kann.

Lackfarben.

§. 1654.

Friſch niedergeſchlagene Alaunerde nimmt die ſchleimigen Färbetheile der Pflanzen leicht in ſich auf, oder hält ſie zurück, und wird davon gefärbt; doch fragt es ſich noch, ob die reine Alaunerde dieſe Eigenſchaft beſitze: denn die friſchgefällte Alaunerde, wie es der Fall bey Bereitung der Lackfarben iſt, enthält noch immer einen großen Antheil von Schwefelſäure. Eine ſolche Lackfarbe wäre ſonach eher als eine Zuſammenſetzung von Alaunerde, Schwefelſäure und Farbeſtoff anzuſehen. Darauf gründet ſich die Bereitung mehrerer **Lackfarben**. Gröbere Lackfarben haben Kalk zur Baſis.

§. 1655.

Ein Beyſpiel von der Zubereitung einer Lackfarbe kann das **unächte Florentinerlack** geben. Man kocht gleiche Theile Fernambukholz und Alaun mit einer hinreichenden Menge Waſſer, ſeihet die Abkochung klar durch, und ſetzt dann Pottaſchenlauge zu, bis der Alaun gehörig zerſetzt iſt; doch muß man nicht zu viel von der Pottaſche hinzubringen. Man ſondert den Niederſchlag durch ein Filtrum ab, ſetzt ihn vermittelſt eines Trichters in kleinen Kegeln auf Papier, und trocknet ihn ſchnell aus.

Das ächte Florentinerlack erhält man, ſo wie den Carmin, aus einem thieriſchen Pigment, der Cochenille, wovon erſt in der Folge gehandelt werden kann.

§. 1656.

So laſſen ſich noch mehrere Lackfarben aus unterſchiedenen färbenden Theilen der Pflanzen bereiten, wenn man die mit Alaun und Waſſer gemachte Abkochung derſelben nach dem Durchſeihen mit feuerbeſtändigem

 Alkali

Alkali fället; oder auch umgekehrt, die mit Alkali und Waſſer gemachten Decocte mit Alaunwaſſer zur Lackfarbe niederſchlägt. Hierher gehört das **Markgrafiſche Krapplack**, **Neri's gelber Lack** aus Ginſter (Geniſta tinctoria), ein anderer **gelber Lack** aus Quercitronrinde, **Scopoli's Lackarten**, das **Schüttgelb**, aus der Abkochung der Kurkuma mit Alaun durch Kreide zerſetzt, u. a.

Bleichen.

§. 1657.

Auf die Zerſtörlichkeit der Pflanzenfarben durch gemeinſchaftliche Wirkung der Luft, der Feuchtigkeit und des Lichts, oder vielmehr auf die Veränderung der Miſchung, welche die Pigmente dadurch erleiden, gründet ſich das **Bleichen** der Zeuge und anderer Körper. Die erſtern werden vorher von den gröbern, ſie färbenden, auszugartigen Theilen befreyet. Dies geſchiehet bey leinener Waare durch Kochen mit alkaliſcher Lauge; worauf ſie mit der gröſstmöglichſten Oberfläche der Wirkung der Sonnenſtrahlen ausgeſetzt, und dabey immer feucht erhalten wird. Daß hierbey außerdem ſchwach ſäuerliche Flüſſigkeiten, wie ſaure Molken, ſehr verdünnte Schwefelſäure, nützlich ſeyn können, kommt mit der Theorie ſehr wohl überein.

§. 1658.

Denn es ſcheint jetzt wol keinem Zweifel mehr unterworfen zu ſeyn, daß das Pigment der Zeuge, oder der fadenartige Theil ſelbſt, durch Aufnahme von mehrerm Sauerſtoff oder durch ſonſtige Veränderung des Verhältniſſes ſeiner Beſtandtheile ſeine Farbe verliere. Daß hierin der Grund des Bleichens zu ſuchen ſey, wird durch die analoge Wirkung des Chlorin (der oxydirten

dirten Salzſäure) beſtätigt, die allen gefärbten Pflanzenſtoffen dadurch die Farbe raubt, daß ſie ihnen Waſſerſtoff entzieht und dadurch die Miſchung verändert.

§. 1659.

Dieſe merkwürdige Eigenſchaft des Chlorin (oxydirte Salzſäure) hat man jetzt auch zum Bleichen der leinenen und baumwollenen Garne und Zeuge im Großen benutzt, um ſie dadurch in weit kürzerer Zeit und zu jeder Jahrszeit weiß zu machen. — **Berthollet** hat das Verfahren dabey nebſt den im Großen anzuwendenden Geräthſchaften beſchrieben. — Eine vortheilhafte Abänderung dieſer Methode ſcheint die zu ſeyn, daß man ſtatt des Chlorin (oxydirte Salzſäure) ſelbſt, entweder bloß eine Flüſſigkeit anwendet, die durchs Hindurchſtrömen des Chlorins durch Kalkmilch nach **Trommsdorffs** durch **Tennant** realiſirtem Vorſchlage bereitet worden iſt, oder dieſe nach Erforderniß der Umſtände zur Entwickelung einer Portion freyen Chlorins mit etwas Schwefelſäure vermiſcht.

Ueber das Bleichen der Baumwolle und des Linnens nach Chaptal durch alkaliſche Lauge und Waſſerdämpfe; das Entfärben der wollenen Zeuge durch Schwefeldämpfe oder ſchweflige Säure, und des gelben Wachſes auf die gewöhnliche Art, und nach Payſſi's durch Bucholz beſtätigte Methode durch Waſſer im erhitzten Zuſtande.

Sie-

Siebenter Abſchnitt.

Beſtandtheile der Körper des Thierreichs.

Unterſuchung der Körper des Thierreichs überhaupt.

§. 1660.

Die mannigfaltigen Gemengtheile, oder nähern Beſtandtheile, woraus die Körper der Thiere gebildet ſind, beſtehen, ſo weit wir ſie bis jetzt in ihrer Miſchung erforſcht haben, ebenfalls nur, wie die der Pflanzen, aus einer geringen Anzahl von Grundſtoffen; und ihre Mannigfaltigkeit entſpringt nicht nur aus der verſchiedenen Qualität, ſondern auch oft bloß aus dem verſchiedenen Verhältniſſe dieſer Grundſtoffe unter einander.

§. 1661.

Die **Grundſtoffe**, aus welchen die thieriſchen Körper beſtehen, ſind zum Theil die, welche man im Pflanzenreiche antrifft, doch finden ſich in jenem noch einige, die wir bis jetzt noch nicht in dieſem angetroffen haben. — **Stickſtoff**, **Kohlenſtoff**, **Waſſerſtoff**, **Phosphor**, **Sauerſtoff** und das **Kalk** ſind es vorzüglich, welche die thieriſchen Körper bilden, außerdem trifft man auch noch **Schwefel**, **Natron**, **Kali**, **Flußſpathſäure**, **Salzſäure**, **Bittererde**, **Kieſelerde**, **Eiſen** und **Mangan** als Beſtandtheile derſelben an; doch ſind dieſe Grundſtoffe nicht in allen nähern Beſtandtheilen derſelben enthalten.

§. 1662.

§. 1662.

Im Allgemeinen unterſcheiden ſich die mehreſten thieriſchen Stoffe dadurch von den vegetabiliſchen, daß jene mehr **Stickſtoff** und **Phosphor**, dieſe mehr **Kohlenſtoff, Waſſerſtoff** und **Sauerſtoff** enthalten.

§. 1663.

Als nähere Beſtandtheile der thieriſchen Körper, oder als einfache Zuſammenſetzungen der erwähnten (§. 1661.) Grundſtoffe ſind anzuſehen und zu unterſcheiden: 1) die **Gallerte** (und **Osmazon**?); 2) der **Schleim** (Mucus); 3) der **Eyweißſtoff**; 4) der **Faſerſtoff**; 5) die **Knochenmaterie**; 6) das **Fett** und **Margarine**; 7) das **Fettwachs** (**Wallrath**); 8) **Zuckeriger Stoff**; 9) der **Milchzucker**; 10) die **Harnmaterie**; 11) **Harze**; 12) **Säuren**; 13) **Salze**.

Zerlegung der Körper des Thierreichs durchs Feuer.

§. 1664.

Wegen des verſchiedenen Verhältniſſes der Grundſtoffe in den thieriſchen Körpern erhält man aus den mehreſten derſelben bey der Zergliederung im Feuer andere Produkte, als aus den mehreſten Pflanzenſtoffen. Sie geben alle bey der trockenen Deſtillation **kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas** (§. 1473.) und **kohlenſtoffſaures Gas**, und die mehreſten außer einem **empyreumatiſchen Oele** noch **kohlenſtoffſaures Ammonium** in flüſſiger und feſter Geſtalt; nur wenige thieriſche Stoffe liefern eine **brandige Säure**; und als Rückſtand bleibt eine **thieriſche Kohle**.

§. 1665.

§. 1665.

Ich wähle, um die erwähnten Produkte (§. 1664.) darzuſtellen, friſche Knochen, als Beyſpiel. Man fülle mit Stücken derſelben eine irdene oder eiſerne Retorte an, verbinde damit einen pneumatiſchen Apparat mit einer Mittelflaſche, und erhitze dann die Retorte ſtufenweiſe bis zum Glühen. Zuerſt geht Waſſerſtoffgas mit kohlenſtoffſaurem Gaſe über, zugleich mit grauen und gelblichen Nebeln, die hierauf immer mehr zunehmen, und es ſammlet ſich in der Mittelflaſche theils flüſſiges, theils feſtes kohlenſtoffſaures Ammonium, letzteres auch in der Leitungsröhre an, zugleich auch empyreumatiſches Oel, das anfangs flüſſig und helle iſt, zuletzt aber dunkel und pechartig wird.

§. 1666.

Um das erhaltene kohlenſtoffſaure Ammonium von den anklebenden empyreumatiſchen Oeltheilen zu reinigen, iſt das beſte Mittel, es erſt mit Salzſäure in ein Neutralſalz zu verwandeln, und aus dieſem, nachdem es gehörig gereinigt worden iſt, durch Pottaſche oder Kreide das Ammonium wieder abzutreiben.

§. 1667.

Außer den Knochen geben die Hörner, Klauen, Haare, Federn, Muskeln, Flechſen, Ligamente, Knorpel, Häute der Thiere, imgleichen das Blut, der Käſe, die Seide, das Eyweiß, die angeführten Produkte. Im Großen unternimmt man die Deſtillation zur Gewinnung des Ammoniums aus Retorten mit Vorlagen im Reverberirfeuer.

Hirſchhorngeiſt (Spiritus Cornu Cervi), und Hirſchhornſalz (Sal volatile Cornu Cervi).

§. 1668.

§. 1668.

Das Ammonium, welches man bey dieſer Deſtillation erhält, iſt offenbar erſt in und während derſelben aus dem Stickſtoffe und Waſſerſtoffe erzeugt worden; und alle Subſtanzen, die es liefern, enthalten auch Stickſtoff. Schwache Salpeterſäure entwickelt aus ihnen Stickgas, wenn man ſie damit bey einer Wärme von höchſtens 15 Gr. R. zuſammenbringt.

§. 1669.

Das reine Fett der Thiere, imgleichen der Milchzucker, geben bey der Deſtillation für ſich kein Ammonium, ſondern eine brandige Säure, und verhalten ſich in dieſer Hinſicht, wie die mehreſten Pflanzenſtoffe.

§. 1670.

Das empyreumatiſche Oel, welches bey der Deſtillation der Knochen (§. 1664.) und der andern thieriſchen Subſtanzen (§. 1667.) erhalten wird, läßt ſich durch wiederholte Rectification dünner und heller machen, unterſcheidet ſich aber doch immer von dem empyreumatiſchen Oele aus ſolchen Pflanzenſtoffen, die kein Ammonium geben (§. 1289.), durch Geruch und andere Eigenſchaften. Dieſe brandigen Oele ſind ebenfalls Produkte der Operation, durch die ſie erhalten wurden, und beſtehen nicht bloß aus Kohlenſtoff und Waſſerſtoff, ſondern enthalten auch noch Stickſtoff und Sauerſtoff; doch ſcheint der Stickſtoffgehalt noch etwas problematiſch zu ſeyn. Man hat deſſen Daſeyn bloß daraus geſchloſſen, weil dieſe Art branſtige Oele beym Rectificiren Ammonium geben: allein nach **Buchholz's** Erfahrungen iſt das Ammonium ſchon gebildet im Oele zugegen, und die branſtigen Oele ſind daher zum Theil als wirkliche Linimente oder Verbindungen des kohlenſtoffſauren Ammoniums mit dem branſtigen Oele anzuſehen.

§. 1671.

§. 1671.

Das durch Rectification dünn, klar, und farbenlos gemachte brandige Oel dieſer Art heißt **Dippels thieriſches Oel** (Oleum animale *Dippelii*). Um es zu erhalten, bedarf es der ehemaligen mühſamen Zubereitungen nicht, ſondern man kann es durch ein Paar Rectificationen aus dem brandigen Oele von Knochen oder Hirſchhorn gewinnen, wenn man ſich dazu eines gläſernen Kolbens mit hohen Halſe bedient, und beym Eingießen des brandigen Oels in denſelben Sorge trägt, daß nichts davon in dem Halſe deſſelben hängen bleibt, und die Deſtillation ganz gelinde im Sandbade verrichtet, ſo daß man nur das zuerſt übergehende nimmt. Man bewahrt das erhaltene farbenloſe Oel in kleinen Gläſern auf, die man zur Hälfte mit Waſſer gefüllt hat, und umgekehrt hinſtellt. An der Luft wird das thieriſche Oel braun, und endlich ſchwarz; durch Aufnahme von mehrerm Sauerſtoff?

§. 1672.

Nach Endigung der Deſtillation der Knochen (§. 1664.) findet man die rückſtändigen Stücke in eine **Kohle** verwandelt, welche noch die organiſche Struktur der Knochen zeigt. Sie läßt ſich weit ſchwerer einäſchern, als Holzkohle. Am beſten geſchiehet dieſes Einäſchern zwiſchen glühenden Holzkohlen in einem Windofen. Die Kohle aller der oben genannten (§. 1667.) thieriſchen Stoffe iſt ſchwer zu verbrennen; alle aber bewirken beym Durchgang der glühenden Waſſerdämpfe durch ſie, wie die Pflanzenkohle eine Zerlegung des Waſſers, und geben dann Waſſerſtoffgas und kohlenſtoffſaures Gas.

Beinſchwarz (Spodium). Gebranntes Elfenbein.

§. 1673.

§. 1673.

Die calcinirte Kohle von Knochen (§. 1664.), oder die **Knochenaſche** zeigt beym Auslaugen keine Spur von feuerbeſtändigem Alkali, wie die Pflanzenaſche (§. 1428.), und überhaupt nichts Salzartiges. Sie iſt äußerſt ſtrengflüſſig im Feuer, und fließt nur im ſtärkſten Feuer der Lebensluft zu einem undurchſichtigen weißlichen Glaſe; dem gemeinen Glaſe zugeſetzt, macht ſie daſſelbe beym Zuſammenſchmelzen undurchſichtig, milch- oder opalfarben. (**Knochenglas.**)

Gebranntes Hirſchhorn (Cornu Cerri uſtum).

§. 1674.

Die Knochenaſche iſt kein bloßer Kalk, enthält aber auch keine eigenthümliche Erde, ſondern iſt, wie die weitere Zergliederung gleich zeigen wird, größtentheils **phosphorſaures Kalk**, dem ein Theil kohlenſtoffſaures, und auch zum Theil blauſaures Kalk anhängt. Außerdem enthält die Knochenaſche auch nach **Morechini, Berzelius** und **Klapproth** flußſpathſaures Kalk, und nach **Fourcroy** und **Vauquelin** phosphorſaure Bittererde. Daß die phosphorſauren Salze der Knochenaſche nicht erſt während dem Verbrennen der Knochen aus dem darin angenommenen und dabey in Säure verwandelten Phosphor entſtehe, wie ſonſt einige annahmen, ergiebt ſich aus **Buchholz's** Erfahrungen, zufolge welchen der nach dem Ausziehen der Knochen mit Waſſer erhaltene Rückſtand ein Gemiſche von phosphorſaurem und kohlenſtoffſauren Kalk iſt. Die Benutzung der Knochenaſche zur Gewinnung der Phosphorſäure und des Phosphors iſt ſchon oben (§. 765.) gezeigt worden.

Unterſuchung der nähern Beſtandtheile der Körper des Thierreichs, beſonders aus der Klaſſe der Säugethiere.

§. 1675.

Wir gehen nun zu der Betrachtung der einzelnen nähern Beſtandtheile der Körper des Thierreichs (§. 1663.) über, und unterſuchen ihr Verhalten und ihre Miſchung.

1.

Gallerte (thieriſcher Leim und Osmazom).

§. 1676.

Die Abkochung des friſchen, von Fett und Blut befreyeten Fleiſches mit Waſſer, oder ſogenannte **Fleiſchbrühe**, enthält einen auszugartigen Theil aus dem Fleiſche. Raucht man dieſelbe bis zu einem gewiſſen Grade ab, ſo gerinnt ſie nachher beym Abkühlen zu einer durchſcheinenden, weichen, etwas contraktilen Maſſe, die man **Gallerte** oder **Sulze** (Gelatina) nennt, und die bey weiterm Austrocknen in der Hitze endlich feſt und hornartig wird, aber im Waſſer lösbar bleibt, und den **Leim**, die trockne Gallerte (Gluten) macht. Nach **Boſtock** zeigt eine Löſung, die $\frac{1}{100}$ trocknen Leim enthält, noch immer die Eigenſchaft, in der Kälte zu gerinnen. Außerdem unterſcheidet ſich die Gallerte von andern nähern Beſtandtheilen des Thierreichs dadurch, daß ſie aus ihren Löſungen im Waſſer durch den Gerbeſtoff zu der oben erwähnten (§. 1571.) zähen zuſammenhängenden elaſtiſchen Maſſe (Lederſubſtanz) niedergeſchlagen wird, die an der Luft trocken wird, im

Waſ-

Waſſer unlöslich iſt, und im feuchten Zuſtande nicht fault. Nach **Boſtock** zeigt ſich dieſe Erſcheinung noch dann, wenn die Flüſſigkeit nur $\frac{1}{100}$ Leim enthält.

§. 1677.

Dieſe Gallerte iſt daher vom Pflanzenſchleime und mehrern ähnlichen im Waſſer löslichen Subſtanzen ſehr verſchieden. Sie iſt beynahe ein ausſchließlicher Beſtandtheil thieriſcher Körper, und in ſehr vielen Theilen derſelben enthalten, wie in den Knochen, Hörnern, Klauen, Nägeln, Häuten, Flechſen und Knorpeln. Merkwürdig iſt die neuere Erfahrung **Berthollet's**, zufolge welcher die Gallerte durch Fleiſch erzeugt werden kann, welches durch wiederholtes Auskochen jede Spur davon verloren hat. **Berthollet** ſetzte nämlich Fleiſch von eben angeführter Beſchaffenheit in einem Glascylinder, welcher mit Waſſer geſperrt worden war, der atmoſphäriſchen Luft aus. Nach einigen Tagen war der Sauerſtoff der Luft in Kohlenſtoffſäure verändert, und der Raum des Cylinders mit einem faulen Geruche angefüllt. Als jetzt das Fleiſch wieder mit Waſſer gekocht wurde, ſo lieferte es wieder Gallerte.

Der gemeine oder Tiſchlerleim.

Die Hauſenblaſe (Ichthyocolla) vom Acipenſer Huſo und mehrern Fiſcharten dieſer Gattung.

§. 1678.

Die eingedickte Gallerte oder der Leim zeigt auf brennenden Kohlen einen unangenehmen Geruch, giebt bey der trocknen Deſtillation kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas, kohlenſtoffſaures Gas, kohlenſtoffſaures Ammonium, brenzliches Oel, und eine ſchwer einzuäſchernde Kohle, deren Aſche phosphorſaures Kalk enthält. Schwache Salpeterſäure entwickelt aus der Gallerte

Stickgas. Die concentrirte Salpeterſäure wird dadurch zerſetzt, es entſteht Salpetergas, und die Gallerte liefert nach **Scheele** Sauerkleeſäure. Demnach beſtehe die Gallerte aus Kohlenſtoff, Waſſerſtoff, Stickſtoff, Phosphor, Sauerſtoff und etwas Kalk.

§. 1679.

Nach **Thenard** ſoll ſich neben der Gallerte oder dem thieriſchen Leim noch ein anderer Beſtandtheil in der Fleiſchbrühe befinden, welchen er **Osmazom** nennt, und dem er folgende Eigenſchaften beylegt: es iſt von pikanten Geruch und Geſchmack, und von ihm ſollen die gleichen Eigenſchaften der Fleiſchbrühe herrühren; die wäßrige Auflöſung gelatiniſirt nicht, ſondern hinterläßt beym Verdunſten eine braune Maſſe; ſie wird vom Gerbeſtoff gefällt, und iſt in Alkohol löslich. Nach **Grindels** Meinung möchte indeſſen das Osmazom nicht als ſolches im Fleiſche ſich befinden, ſondern nur ein Produkt aus der Gallerte, durch die Behandlung derſelben, entſtanden ſeyn.

2.

Schleim (thieriſcher).

§. 1680.

Der **thieriſche Schleim** (Mucus), der ſehr häufig in dem Thierreiche verbreitet zu ſeyn ſcheint, iſt nicht längſt erſt als ein näherer Beſtandtheil thieriſcher Körper genau unterſchieden worden. Zu deſſen Kenntniß haben nächſt **Hatchet** (1800), **Boſtock** (1806), und **Fourcroy** und **Vauquelin** (1808) das mehreſte beygetragen.

§. 1681.

§. 1681.

Nach **Fourcroy** und **Vauquelin** findet ſich der **Schleim** in keinem andern Organ des Körpers der Säugethiere, als auf der Oberfläche der Schleimhäute, woſelbſt er durch Drüſen abgeſondert wird, und dazu dient, die Theile ſchlüpfrig zu erhalten, wo er ſich findet. Dieſen Scheidekünſtlern ſcheint auch dadurch die Oberhaut gebildet zu werden, ſo die Nägel, Haare, Wolle, Federn, Seide, Schuppen. Und in Hinſicht der innern Organe halten ſie ihn für einen Auswurfsſtoff, ſo wie für die äußern die Fortſetzung der Hautbedeckung bildenden für eine Art von Nahrungsſaft. — Nach **Boſtock** und andern Scheidekünſtlern ſcheint der Schleim auch noch in andern Thierklaſſen, beſonders in der zahlreichen Klaſſe der Schalthiere (Konchilien) zu Hauſe zu ſeyn.

§. 1682.

Nach den angeführten Scheidekünſtlern iſt der Schleim im friſchen mit Waſſer verbundenen Zuſtande 1) **im kalten Waſſer löslich**; 2) **im Alkohol unlöslich**; 3) **die Wärme bringt ihn nicht zum Gerinnen, auch bildet er keine Gallerte (Gelee)**; 4) **zeigt er ſich nach Fourcroy und Vauquelin im eingetrockneten Zuſtande im warmen Waſſer wol aufweichbar, aber nicht lösbar**; 5) **löſt er ſich leicht in Säuren, und** 6) **wird er durch Bleyextrakt** (vollkommen mit Bleyoxyd geſättigte Eſſigſäure) **reichlich** gefällt, welches nach **Boſtock** nebſt **der Nichtfällbarkeit durch Gerbeſtoff** ein Hauptcharakter des Schleims und Unterſcheidungszeichen von der Gallerte oder Leim abgiebt. Sonſt zeichnet er ſich noch 7) im friſchen flüſſigen Zuſtande, durch **ſeine Klebrigkeit, Fähigkeit in Faden ſich ziehen zu laſſen, und Schäumen beym Schütteln** aus. Da nach **Boſtock**

 auch

auch eine Löſung des Mimoſengummi aus $\frac{1}{310}$ dieſes in Waſſer mit Bleyeſſig einen dichten Niederſchlag bildet, und eine ſolche Löſung ſich übrigens wie der flüſſige Schleim ſeinen phyſiſchen Eigenſchaften nach verhält, ſo könnte man beide für einerley halten, wenn nicht dieſem die in 4. angegebene Eigenſchaft, die das Mimoſengummi nicht beſitzt, entgegen wäre.

§. 1683.

Nach **Fourcroy** und **Vauquelin** giebt der Schleim durch die trockne Deſtillation Ammonium und ſtinkendes Oel; woraus wir auf ſeine Grundſtoffe, Kohlenſtoff, Waſſerſtoff, Sauerſtoff und Stickſtoff ſchließen können. Dieſes, verglichen mit den oben angeführten Eigenſchaften, giebt übrigens der Meinung dieſer Scheidekünſtler, daß dieſer Stoff ein ſchwach animaliſirter und mit einer kleinen Menge Stickſtoff verbundener Pflanzenſchleim zu ſeyn ſcheine, viele Wahrſcheinlichkeit. Wäre hingegen **Berzelius** Meinung richtig, ſo wäre der Schleim der Schleimhäute als milchſaures Natron mit thieriſcher Materie verbunden zu betrachten. Uebrigens iſt derſelbe der Meinung, daß der Schleim im thieriſchen Körper ſeiner Miſchung nach ſo verſchieden ſey, als die Organe und Gefäße, worin er ſich befindet.

3.

Eyweißſtoff.

§. 1684.

Der **Eyweißſtoff** (Materia albuminoſa), deſſen wir auch ſchon oben (§. 1476.) als eines Beſtandtheils des Pflanzenreichs erwähnt haben, iſt weit häufiger im Thierreiche zu Hauſe. Er iſt der hauptſächlichſte Beſtandtheil des Blutwaſſers, und der lymphatiſchen Flüſſigkeit,

ſigkeit, und einerley mit der ſogenannten gerinnbaren Lymphe (Lympha coagulabilis), bildet den Käſe der Milch, und macht den größten Theil des Eyweißes (Albumen ovi) aus.

§. 1685.

Im Blutwaſſer iſt der Eyweißſtoff durch das Waſſer gelöſt und im flüſſigen Zuſtande. Erhitzt man das friſche Blutwaſſer bis etwa 150 Grad Fahrenh., ſo gerinnt es zu einer weißen, feſten Subſtanz; eben dies thut auch das Eyweiß beym Erhitzen; auch durch Zuſatz von Säuren, Weingeiſt, Gerbeſtoff und metalliſchen Salzen wird der Eyweißſtoff zum Gerinnen gebracht. Dieſer geronnene Eyweißſtoff iſt nach dem Auswaſchen mit Waſſer ziemlich geſchmacklos, ſonſt unlöslich im Waſſer, Oelen und Weingeiſt. Die Alkalien löſen ihn. Mit dem Gerbeſtoff entſteht dadurch eine Verbindung, die ſich beym Austrocknen als eine brüchige Maſſe zeigt. Bey dem Gerinnen ſchließt der Eyweißſtoff einen großen Theil des Waſſers, worin er gelöſt war, in ſich ein.

§. 1686.

Die Gerinnung des Eyweißes durch Wärme, Alkohol, Säuren und Metallſalze, wovon die Erklärung größtentheils noch unzureichend war, hat durch Thenard (1808) eine genügendere erhalten. Zufolge derſelben gerinnt das Eyweiß bey der Erhöhung der Temperatur deshalb, weil die Auflöſungskraft des Waſſers gegen den Eyweißſtoff in dem Maaße ſich vermindert, als die Temperatur des Eyweißes oder der Auflöſung des Eyweißes im Waſſer erhöht wird. Die Theilchen des Eyweißſtoffs treten nun näher zuſammen, und erhalten einen ſo innigen Zuſammenhang, daß ſie ſich

nun im Waſſer unauflöslich zeigen. Daß dieſes Zuſammentreten oder Gerinnen der Theilchen des Eyweiſſtoffs um ſo leichter erfolgt, je concentrirter die Auflöſung deſſelben iſt, und um ſo ſchwieriger, je mehr ſie verdünnt iſt, folgt nothwendig, weil ſich die Theilchen des Eyweißſtoffs nur nach Verhältniß ihrer gegenſeitigen Nähe oder Entfernung ſchneller oder langſamer anziehen können. — Das Gerinnen des Eyweißes durch Zuſatz von Alkohol, erfolgt dadurch, daß der Alkohol das Auflöſungsmittel des Eyweißſtoffs entfernt, oder vielmehr deſſen Auflöſungkraft ſchwächt, wodurch die Theilchen des Eyweißſtoffs ſich auszuſcheiden und ihrer gegenſeitigen Anziehung zufolge ſich zu vereinigen genöthigt werden. — Wenn Säuren das Eweiß zum Gerinnen bringen, ſo geſchieht es dadurch, daß ſich die angewendete Säure mit dem Eyweißſtoffe wirklich zu einer bald mehr, bald weniger im Waſſer auflöslichen Maſſe verbindet. Unter dieſen Verbindungen iſt die mit Salpeterſäure am wenigſten auflöslich. — Die Gerinnung des Eyweißes, welche Metallauflöſungen bewirken, iſt Folge entſtandener ſchwerlöslicher dreyfacher Verbindungen aus Eyweißſtoff, Säure und Metalloxyd, welche im überſchüſſigen Eyweiße bald mehr, bald weniger auflöslich ſind.

§. 1687.

Wenn der noch nicht geronnene Eyweißſtoff in ſehr vielem Waſſer vertheilt iſt, z. B. wenn man Blutwaſſer mit achtmal ſo viel, oder Eyweiß mit zwölfmal ſo viel kaltem Waſſer durch fleißiges Schütteln und Umrühren verdünnt, ſo gerinnt der Eyweißſtoff beym Erhitzen der Flüſſigkeit nicht, wie vorher (§. 1685.), ſondern bildet beym Sieden und Abdampfen derſelben obenauf ein Häutchen, und ſondert ſich ſo erſt nach und nach ab.

§. 1688.

§. 1688.

Boſtock hat in dem ätzenden ſalzſauren Queckſilber ein ſehr empfindliches Reagens gezeigt, um die Gegenwart des Eyweißſtoffes in einer Flüſſigkeit darzuthun, und es beſonders von dem Schleim und dem Leim zu unterſcheiden, die nicht dadurch in Flüſſigkeiten angezeigt werden: er fand nämlich, daß ein Tropfen einer geſättigtigten Löſung dieſes Salzes in 100 Gran Waſſer, das $\frac{1}{1000}$ Eyweißſtoff enthielt, eine Trübung und, nach einigen Stunden, einen flockigen Niederſchlag verurſachte.

§. 1689.

Der Eyweißſtoff giebt mit verdünnter Salpeterſäure in ſchwacher Wärme Stickgas; in ſtärkerer Hitze nach **Fourcroy** Blauſäure und Salpetergas.

§. 1690.

Die concentrirte Schwefelſäure und Salpeterſäure werden durch Eyweißſtoff zerſetzt. Setzt man zu der Vermiſchung Waſſer, ſo ſcheidet ſich ein Theil des durch Uebermaaß der Säure aufgelöſten Eyweißſtoffes wieder in Flocken ab. Durch wiederholte Behandlung des Eyweißſtoffes mit Salpeterſäure giebt er Sauerkleeſäure.

§. 1691.

Durch Deſtillation des Eyweißſtoffes erhält man daraus kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas und kohlenſtoffſaures Gas, kohlenſtoffſaures Ammonium und empyreumatiſches Oel. Die ſchwer einzuäſchernde Kohle giebt nach dem Verbrennen phosphorſaures Kalk.

§. 1692.

Nach dem vorhergehenden ergiebt ſich mit Wahrſcheinlichkeit, daß der Eyweißſtoff aus Kohlenſtoff, Waſ-

 ſerſtoff,

ſerſtoff, Stickſtoff, Sauerſtoff, Phosphor und etwas Kalk zuſammengeſetzt iſt. Nach **Scheele** enthält er auch außerdem noch Schwefel, welches um ſo weniger unwahrſcheinlich iſt, als der Eyweißſtoff beym Zuſtande der Fäulniß Hydrothionſäure (Schwefelwaſſerſtoffgas) entwickelt.

4.

Faſerſtoff.

§. 1693.

Wenn man den rothen Blutkuchen des aus der Ader gelaſſenen geronnenen Bluts ſo lange mit kaltem Waſſer auswäſcht, bis das Spülwaſſer nicht mehr gefärbt wird, ſo bleibt ein zäher, weißer, in Weingeiſt, Waſſer und Oelen unlösbarer Theil zurück, der ſich auch aus dem Blute in weißlichen zähen Faſern ſcheiden läßt, wenn man das friſch aus der Ader gelaſſene Blut darin umrührt, oder auch ſonſt für ſich ſchlägt und rüttelt. Er heißt **Faſerſtoff, faſerigter** oder **fadenartiger Stoff** (Materia fibroſa).

§. 1694.

Dieſer Faſerſtoff iſt **weit gerinnbarer**, als der Eyweißſtoff, und unterſcheidet ſich ſonſt von dieſem durch **Unauflöslichkeit im Ammonium**, und große Auflöslichkeit in Säuren, aus welchen er ſich aber durch Verdünnung mit Waſſer und durch Alkalien als Flocken wieder niederſchlagen läßt, jedoch mit Veränderung ſeiner Natur. Er kommt daher mit dem Kleber des Pflanzenreichs (§. 1468.) überein.

Alle weiche feſte Theile der Thiere, wie das Zellgewebe, die Häute, die Membranen, die Ligamente, die Knorpel, die Nägel, die durchſcheinenden Hörner, die Klauen, die Haare haben den fadenartigen Stoff zur Grundlage.

§. 1695.

§. 1695.

Die ätzenden Alkalien löſen in der Siedhitze den Faſerſtoff auf, und geben damit eine Art von Seife.

Von Chaptals Seife aus Wolle.

§. 1696.

Schwache Salpeterſäure entwickelt aus ihm in der Kälte Stickgas; in der Hitze Blauſäure mit Salpetergas. Die concentrirte Schwefelſäure und Salpeterſäure werden auch durch ihn zerſetzt, und mit letzterer giebt er Sauerkleeſäure.

§. 1697.

In der Wärme trocknet der Faſerſtoff aus, wird pergamentartig, ſchmutzig grau; im Feuer verbrennt er mit unangenehmen Geruch. In der Deſtillationshitze erhält man daraus die Produkte wie aus dem Eyweißſtoff (§. 1691.), nur enthält die Aſche der Kohle mehr phosphorſaures Kalk.

§. 1698.

Es ſcheint, daß der Faſerſtoff ſich lediglich durch ein anderes Verhältniß der Grundſtoffe von dem Eyweißſtoff unterſcheide, indem ſie der Qualität nach dieſelbigen ſind (§. 1692.). **Berzelius** hält den Faſerſtoff, ſo wie den rothgefärbten Theil des Blutes für identiſch mit dem Eyweißſtoff, und nur durch ſehr geringe Modifikationen von einander verſchieden.

5.

Knochenmaterie.

§. 1699.

Die Knochen warmblütiger Thiere, die unburchſcheinenden Hörner derſelben, und die Gerippe der Amphibien

phibien und Fiſche laſſen nach der Ausziehung der Gallerte eine weiße unſchmackhafte Subſtanz zurück, die unlösbar in Waſſer, Weingeiſt, Oelen und ätzenden Alkalien iſt, ſich aber in Säuren auflöſen läßt, in verſchloſſenen Gefäßen ſich zur Kohle brennt, und dabey die oben (§. 1664.) angeführten Produkte der Knochen liefert. Beym Einäſchern hinterläßt ſie mehr Rückſtand, als irgend eine andere thieriſche Subſtanz, die ſchon oben erwähnte (§. 1674.) Knochenaſche.

§. 1700.

Bey unſerm jetzigen Zuſtand von Kenntniſſen iſt es wol keinem Zweifel mehr unterworfen, daß ſich die ſogenannte **Knochenmaterie** von den weißgebrannten Knochen (Knochenaſche), wovon wir die Beſtandtheile haben oben kennen gelernt, in nichts weiter unterſcheide, als durch einen Antheil von thieriſchen Leim, welchen man den Knochen ſelbſt beym ſorgfältigern Ausziehen derſelben mit Waſſer nur ſchwierig entziehen kann, und welcher nun verurſacht, daß die ſogenannte Knochenmaterie ſich im verſchloſſenen Raume ſchwarz brennt: denn **Bucholz** ſahe nach einem ſehr ſorgfältigen wiederholten Ausziehen des **Leims** mit Waſſer im Papins-Topfe einen Knochenrückſtand, der kaum merklich grau beym Erhitzen wurde, und ſich in mäßig concentrirter Salpeterſäure faſt vollkommen bis auf einige gallertartige Flocken auflöſte.

6.

Fett und Margarine.

§. 1701.

Das **Fett** der Thiere kommt in ſeinen weſentlichen Eigenſchaften mit den fetten Pflanzenölen überein, ſo daß von ſeinem Verhalten gegen andere Körper und von ſeiner

ſeiner Miſchung eben das gilt, was von dieſen geſagt worden iſt (§. 1508. §. 1509.).

§. 1702.

Das Fett iſt bey verſchiedenen Thiergattungen von verſchiedener Conſiſtenz, und auch ſelbſt bey einem und demſelben Individuum nach Verſchiedenheit der Stellen, wo es ſich findet; und man unterſcheidet dieſemnach **Thran**, **Schmalz** (Axungia), und **Talg** oder **Unſchlitt** (Sebum).

§. 1703.

Die Fettarten der Thiere ſind, wie die fetten Pflanzenöle (§. 1457.), dem Ranzigwerden und Verderben unterworfen, und zwar die flüſſigen und weichen eher, als die feſtern; und deſto eher, je heißer ſie ausgeſchmolzen worden ſind.

§. 1704.

Zu den thieriſchen Fettarten gehören noch: die **Butter** (Butyrum) aus der Milch; das **Wallrath** (Sperma Ceti) vom Pottfiſche; das **Eyeröl** (Oleum Ovorum), das durch Auspreſſen hartgekochter Eydotter gewonnen wird, und endlich das **Ohrenſchmalz**, das als ein durch Wärme und Luft ranzig und bitter gewordenes Fett anzuſehen iſt.

§. 1705.

Bey der Deſtillation des Fettes erhält man die Produkte, wie bey fetten Pflanzenölen, und kein Ammonium (§. 1509.). Um das Ueberſteigen dabey zu verhüten, muß man vielen Sand zuſetzen. Wenn das Fett eine feſte Conſiſtenz hat, ſo ſteigt ein Theil des empyreumatiſchen Oels butterartig über, wird aber beym wiederholten Rectificiren endlich dünn und flüſſig. Die ſchwach

ſäuer-

ſäuerliche Flüſſigkeit, die man dabey erhält, die eine goldgelbe Farbe und einen ſehr unangenehmen Geruch beſitzt, wurde von einigen als eine eigenthümliche Säure angeſehen, und erhielt den Namen der **Fettſäure** *(Acide ſebacique)*; ſie verhält ſich aber nach ihrer Reinigung und Concentrirung als Eſſigſäure und Salzſäure. Das empyreumatiſche Oel hat eine rothgelbe Farbe, riecht und ſchmeckt höchſt widerlich, ranzig und ſcharf. Es hat, da es bey geringerer Hitze übergeht, nicht die dunkele Farbe und pechartige Conſiſtenz der brenzlichen Oele aus andern Subſtanzen.

§. 1706.

Durch mühſames, wiederholtes Digeriren und Kochen des thieriſchen Fettes mit Salpeterſäure kann man Sauerkleeſäure daraus darſtellen.

§. 1707.

Als **Chevreuil** (1815) die aus Schweinefett und Kali bereitete Seife in eine anſehnliche Menge Waſſer auflöſte, bemerkte er, daß dabey ein kleiner Theil in kleinen glänzenden Blättchen zu Boden fiel, aus welchen er, durch Digeſtion mit einer hinreichenden Menge verdünnter Salzſäure einen Stoff ausſchied, den er wegen ſeiner perlweißen Farbe **Margarine** nannte, und dieſelbe wegen ihrer ausgezeichneten Eigenſchaften für einen eigenen Stoff hielt. Sie war **geſchmacklos; von ſchwachem Geruche,** dem des **weißen Wachſes ähnlich; war ſanft anzufühlen; unauflöslich in kalten und heißen Waſſer; ſehr auflöslich in Alkohol; ging mit dem Kali ſehr leicht Verbindungen ein, ſo daß ſie dem kohlenſauren Kali daſſelbe entzog, und die Säure frey machte; auch röthete ſie das Lackmuspapier, und ging** bey

bey der trocknen Deſtillation unzerſetzt über, ähnelte alſo hierin am meiſten dem Wallrathe.

7.

Fettwachs (Wallrath).

§. 1708.

Wegen ſeines abweichenden Verhaltens von andern thieriſchen Fetten verdient das Wallrath (Sperma Ceti) kürzlich noch eine beſondere Betrachtung. Es iſt bekanntlich eine weiße, feſte, kryſtalliniſche glänzende, ſchuppige Maſſe von eigenem Geruch, die ſich zwiſchen der harten und weichen Haut des Hirns und Rückenmarks des Pottfiſches (Physeter macrocephalus) befindet. Es ſchmelzt leichter als Wachs, und ſchwerer als gemeines Fett. Auf glühende Kohlen geworfen, brennt es ruhig, und ohne Geruch zu verbreiten, mit heller Flamme. Der Aether löſet das Wallrath leicht, und beym Verdunſten ſondert es ſich in boraxſäure-ähnlichen Schuppen wieder aus. Auch im Alkohol zeigt es ſich nicht ganz unlöslich, doch nimmt kalter nur $\frac{1}{150}$tel davon auf. Gegen die reinen Alkalien, die fetten und ätheriſchen Oele, Phosphor und Schwefel verhält es ſich wie das Wachs oder anderes Fett.

§. 1709.

Durch die Deſtillation für ſich läßt ſich das Wallrath nur ſchwierig zerſetzen; denn wenn es zerſchmolzen iſt, und ſiedet, ſo ſteigt es faſt unverändert in die Vorlage über; nur durch wiederholte Deſtillationen gehet es etwas in einen mehr öhlartigen Zuſtand über.

§. 1710.

§. 1710.

Später als andere Fette wird das Wallrath durch den Einfluß der Luft gelblich und ranzig: Salpeter- und Salzſäure wirken nicht merklich auf daſſelbe; aber in concentrirter Schwefelſäure iſt es löslich, ſondert ſich aber durch Zuſatz von Waſſer wieder ab. Schweflige Säure bleicht es, und das Chlorin (oxydirte Salzſäure) macht es gelb.

§. 1711.

Da dieſe Fettſubſtanz gleichſam das Mittel zwiſchen Wachs und Fett hält, ſo hat ſie **Fourcroy** mit dem Namen **Fettwachs** *(Adipocire)* belegt. Uebrigens iſt es wohl nicht zu bezweifeln, daß ſie Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff als Grundbeſtandtheile enthalte; ob auch Stickſtoff? dieſe Frage iſt noch zu beantworten.

Ueber die Bildung des Fettwachſes durch Verweſung, und durch Behandlung des Muskelfleiſches mit Salpeterſäure u. ſ. f.

8.

Zuckerige Stoffe.

§. 1712.

Obwohl das **Thierreich** uns keinen mit dem Zucker ganz gleichen Stoff als nähern Beſtandtheil darbietet, ſo findet ſich doch im Urin der mit der Harnruhr behafteten Perſonen, nach **Willis, Cruikſhanks, Rollo's** und mehrern Beobachtungen, ein zuckerartiger Stoff, der in allen ſeinen Eigenſchaften mit dem wahren Zucker zunächſt übereinkommt. Dieſer Stoff liefert auch bey der Behandlung mit Salpeterſäure faſt dieſelbe Menge Sauerkleeſäure, wie eben ſo viel Zucker.

cker. Auch haben einige wollen den Honig zu den nähern Beſtandtheilen der Thiere rechnen; allein dieſes iſt wol ganz unrichtig.

9.

Milchzucker.

§. 1713.

Der **Milchzucker** (Saccharum Lactis), der ſeit 1619 durch **Bartholdi** in Europa bekannt geworden iſt, früher aber ſchon es in Indien geweſen zu ſeyn ſcheint, iſt vorzüglich in der Milch befindlich, aus welcher er nach Abſcheidung des käſeartigen Beſtandtheils derſelben, durch Eindicken und Kryſtalliſiren der ſüßen Molken, im Großen, beſonders in der Schweitz und Lothringen gewonnen wird. **Er hat einen ſchwach zuckerartigen Geſchmack, bildet feſte, kryſtalliniſche, luftbeſtändige Maſſen, die eigentlich aus zuſammenhängenden vierſeitigen ſäulenförmigen, an den Enden vierſeitig zugeſpitzten Kryſtallen beſtehen, und ſich in fünf Theilen Waſſer bey der mittlern Temperatur und der Hälfte ſiedenden Waſſer löſen laſſen. Salzſaures Gas verbindet ſich mit dem Milchzucker zu einem trocknen grauen Pulver, von welchem die Schwefelſäure die Salzſäure ausſcheidet; Chlorin verwandelt ihn in Kohlenſtoffſäure und Waſſer; Eſſigſäure löſet ihn auf, ohne ihm die Fähigkeit des Kryſtalliſirens zu nehmen; mit etwas Salpeterſäure behandelt, nimmt er alle Eigenſchaften des Rohrzuckers an; concentrirte Aetzkalilauge zerlegt den Milchzucker, und verwandelt ihn in Waſſer, Kohlenſtoffſäure, Eſſigſäure und eine eigene färbende Materie.**

§. 1714.

Nach **Fourcroy**, **Vauquelin**, **Vogel**, **Bouillon-Lagrange** und **Bucholz** Erfahrungen iſt der Milchzucker keiner wahren Gährung fähig. Durch concentrirte Schwefelſäure wird er zerſetzt; es wird ſchweflige Säure, Eſſigſäure und kohlenſtoffſaures Gas gebildet. Bey ſeiner Behandlung mit Salpeterſäure entſteht bekanntlich Sauerkleeſäure, und die eigenthümliche, unter dem Namen **Milchzuckerſäure** ſchon oben abgehandelte Säure, wodurch er ſich beſonders auszeichnet.

§. 1715.

Der Milchzucker verhält ſich bey der trocknen Deſtillation wie der Zucker und andere zuckerartige Stoffe des Pflanzenreichs, und aus dem dabey erhaltenen ſauren Deſtillate läßt ſich durch Alkalien etwas Ammonium entwickeln. In ſeiner wenigen Aſche findet ſich Kalk.

§. 1716.

Sonach müſſen wir als Grundbeſtandtheile des Milchzuckers den Waſſerſtoff, Kohlenſtoff, Sauerſtoff, Stickſtoff nebſt etwas Kalk anſehen.

10.

Harnmaterie (Harnſtoff).

§. 1717.

Die **Harnmaterie** (Uricum, *Urée*), zuerſt durch **Rouelle** (1773) unter dem Namen **ſeifenartiges Harnextrakt** beſchrieben, und durch **Fourcroy** und **Vauquelin** (1799) erſt genauer unterſucht, hat ſeinen Namen von der thieriſchen Flüſſigkeit, dem Harne,

aus

aus welcher er abgeſchieden werden kann, und deſſen weſentliche Eigenſchaften davon abhängen. Die letztern Scheidekünſtler gaben zu jener Zeit ein Verfahren an, dieſe Materie darzuſtellen, das ſie aber durch ein neueres (1807?) ergänzt haben. Zufolge dieſes Verfahrens wird der menſchliche Harn bis zur Dicke eines klaren Syrups verdunſtet, hierauf demſelben eben ſo viel Salpeterſäure dem Raume nach von 24° zugemiſcht. Um die Bildung der Kryſtalle, die gefällt werden, in der ganzen Miſchung zu bewirken, ſo rührt man alles gehörig zuſammen, und ſetzt das Gefäß in einen Eimer mit zerſtoßenem Eiſe, laſſe es darin, um harte, durchſichtige und deutliche Kryſtallen zu bekommen, einige Stunden ſtehen, gieße die überſtehende Flüſſigkeit davon ab, waſche die Kryſtallen mit etwas Waſſer von o Temperatur, befreye ſie auf eine ſchickliche Weiſe von der anhängenden Flüſſigkeit durchs Preſſen zwiſchen Löſchpapier, bis dieſes nicht mehr davon feucht wird u. ſ. f. Die abgewaſchenen und getrockneten Kryſtallen löſt man, welches unter Erkältung geſchieht, ſetzt zur Sättigung der Salpeterſäure etwas kohlenſtoffſaures Kali hinzu, und läßt die Löſung des Harnſtoffs und des ſalpeterſauren Kali in ſehr gelinder Wärme zur Trockne verdunſten. Die Maſſe wird nun mit Alkohol von 40° behandelt, ſo lange, bis er nichts mehr löſt. Dadurch wird nun der Harnſtoff vom Salze getrennt, und durch Verdunſten des Löſungsmittels in ſehr gelinder Wärme erhält man jetzt die Harnmaterie in weißen ſehr reinen Kryſtallen, die aus viereckigen Lamellen oder vierſeitigen länglichen Blättchen in der Dicke von 1—3 Millimeter beſtehen, zuweilen auch wol vierſeitige Prismen bilden, durchſcheinend und hart ſind, einen kühlenden etwas beißenden Geſchmack beſitzen, welcher mit dem der friſchen Nüſſe Aehnlichkeit hat.

§. 1718.

Die vorzüglichſten charakteriſtiſchen Eigenſchaften der Harnmaterie ſind folgende: Sie beſitzt einen eigenen knoblauchartigen Harngeruch; ſie wird an der Luft feucht, und löſt ſich im Alkohol weniger leicht, wie im Waſſer; ſie wird ſchon durchs Sieden mit reinem Waſſer zerſetzt, wobey ſich Ammonium entwickelt. Wenn man ſie mit Kochſalz oder Salmiak zu gleichen Theilen im Waſſer löſt, und das Gemiſche zum langſamen Kryſtalliſiren bringt, ſo verändert ſie auf eine ganz eigenthümliche Art deren Kryſtallenform: erſteres kryſtalliſirt nämlich in regelmäßigen achtſeitigen Kryſtallen, und letzteres in regelmäßigen Würfeln.

§. 1719.

Die **Harnmaterie**, allmählig einer bis zum Glühen ſteigenden Hitze ausgeſetzt, zeigt folgende Erſcheinungen: anfänglich fließt ſie, dann zeigen ſich weiße Dünſte, welche ſich zu einer der Benzoeſäure ähnlichen Subſtanz verdicken; hierauf folgt bis zu Ende der Arbeit kohlenſtoffſaures Ammonium, und merkwürdig genug, ohne Oel und Waſſer, bloß wird zuletzt der Sublimat ein wenig braun gefärbt. Die Luft der Gefäße nimmt anfänglich einen unangenehmen knoblauchartigen, faulen fiſchartigen Geruch an, der immer ſchlechter wird. Zuletzt wird die Maſſe der Retorte ſchwarz, und überzieht ſich mit ſalzſaurem Ammonium, und die hinlänglich durchglühete ſchwarze Maſſe giebt mit Waſſer eine Lauge, die mit etwas Kali das Eiſen aus Säuren blau fällt. Außerdem enthält ſie noch die feuerbeſtändigen Salze, die beym Ausziehen mit Alkohol von dieſem mit gelöſt wurden, z. B. ſalzſaures Natrum. Die hierbey ſich entwickelnden Gasarten ſind

Stick-

Stickſtoffgas und Kohlenwaſſerſtoffgas. Dieſes war der Erfolg bey der auf die erſte Art gewonnenen Harnmaterie: allein bey Anwendung der ganz reinen auf die neue Art gewonnenen, verhielt ſich der Erfolg etwas anders; denn nun bleiben keine fremde vorhin noch dabey zugegen geweſene Salze zurück, und gegen das Ende der Arbeit bildet ſich ein Sublimat, der kein ſalzſaures Ammonium war, ſondern merkwürdig genug ſehr viel Aehnlichkeit mit der Harnſäure hatte: geſchmacklos, unlöslich im kalten, ſchwerlöslich im warmen Waſſer war, und nun das Lackmuspapier röthete, leichtlöslich im Aetzkali und Aetznatron ſich zeigte, und durch Säuren wieder daraus gefället wurde u. ſ. f. Auch blieb hierbey kein kohliger Rückſtand.

§. 1720.

Da nach der angeführten Scheidekünſtler (**Fourcroy's** und **Vauquelin's**) Verſuchen die vorkommenden fremden Salze und Stoffe, als: die Benzoeſäure, das ſalzſaure Natron nicht weſentlich zur Harnmaterie gehören, ſo ſieht man aus dem Erfolg bey der trocknen Deſtillation, daß das Hauptprodukt dabey das kohlenſtoffſaure Ammonium iſt, und daß ſich zugleich dabey die zur Sättigung deſſelben nöthige Menge Kohlenſtoffſäure und etwas Blauſäure bildet. Nach **Fourcroy** und **Vauquelin** geben 100 Theile Harnſtoff 92 Theile kohlenſtoffſaures Ammonium.

§. 1721.

Aus der Menge des kohlenſtoffſauren Ammoniums, welches ſich bey der angezeigten Behandlung der Harnmaterie entwickelt, läßt ſich ſchließen, daß der Stickſtoff ſich in einem überwiegenden Verhältniß gegen die andern Beſtandtheile dabey befinde. Man nimmt an,

daß der Harnſtoff aus 39,5 Sauerſtoff, 32,5 Stickſtoff, 14,7 Kohlenſtoff und 13,3 Waſſerſtoff beſtehe.

§. 1722.

Die Löſung des Harnſtoffs in 60—70 Theilen Waſſer zerſetzt ſich bey 15 Gr. Reaumur unter Entwickelung unangenehmer, etwas nach Ammonium und Eſſigſäure riechender Luftblaſen. Die Flüſſigkeit enthält Eſſigſäure. Schneller erfolgt dieſe Veränderung durch Zuſatz von etwas Gallerte.

§. 1723.

Durch ſchwache Schwefelſäure läßt ſich die im Waſſer gelöſte Harnmaterie in der Hitze nach und nach in Eſſigſäure und Ammonium umwandeln; anfänglich wird aber ein in der Kälte gerinnendes dunkelgefärbtes Oel gebildet, das ſich auf der Oberfläche der Miſchung zeigt.

§. 1724.

Merkwürdig iſt die Veränderung, welche die Harnmaterie beym Vermiſchen mit Salpeterſäure zeigt: Schüttet man nämlich mäßig ſtarke Salpeterſäure auf kryſtalliſirte Harnmaterie, ſo erfolgt ein lebhaftes Aufbrauſen, und die ſchäumende flüſſige Miſchung nimmt eine dunkelrothe Farbe an, wobey ſich Salpetergas, Stickſtoffgas und kohlenſtoffſaures Gas in Menge entwickeln. Der Rückſtand bildet nach dem Erkalten eine kryſtalliniſche weiße Materie, die behutſam erwärmt, wie ein Oel fließt, und unter Aufbrauſen ſich zum Theil in ſalpeterſaures Ammonium verwandelt, und beym ſtärkern Erhitzen wie letzteres verpufft. Nach **Fourcroy** und **Vauquelin** iſt dieſe Materie eine Verbindung von Harnſtoff und Salpeterſäure. Bey gleicher

Behand-

Behandlung berührten Stoffs mit ſtark verdünnter Salpeterſäure entwickelt ſich Stickſtoffgas und kohlenſtoffſaures Gas, ſpäter Salpetergas, etwas Blauſäure und ſalpeterſaures Ammonium.

§. 1725.

Durch Chlorin (oxydirte Salzſäure) wird die Harnmaterie in Stickſtoffgas und kohlenſtoffſaures Gas verwandelt, und es ſcheiden ſich Flocken ab, die anfänglich braun ſind, darauf aber gelb werden, und ſich wie eine ölige Subſtanz verhalten. Die Flüſſigkeit liefert beym Deſtilliren eine ſaure Flüſſigkeit; vorher aber enthielt ſie ſalzſaures und kohlenſtoffſaures Ammonium.

§. 1726.

Durch das kohlenſtoffſaure Kali und Natron wird beym Vermiſchen mit gewöhnlichem Harnſtoff etwas Ammonium entwickelt, das ſein Daſeyn der Zerſetzung des noch zugegen geweſenen ſalzſauren Ammoniums zu verdanken hat; allein bey gleicher Behandlung des Harnſtoffs mit reinen Alkalien wird ſich, beſonders in der Hitze durch die Wirkung derſelben auf die Beſtandtheile, jenes wirklich Ammonium bilden, welches zum Theil kohlenſtoffſauer iſt.

§. 1727.

Durch die merkwürdige leichte Entmiſchungsfähigkeit unter allen angeführten Umſtänden zeichnet ſich die Harnmaterie beſonders von allen übrigen thieriſchen Stoffen aus, und giebt uns ein merkwürdiges Beyſpiel, wie verſchiedene Elemente in einem Miſchungszuſtande ſich befinden können, worin ſie eine bey weitem geringere Verwandtſchaft gegeneinander zeigen, als in andern Körpern bey andern Verhältniſſen der Miſchung.

II.

H a r z e.

§. 1728.

Es fehlt dem Thierreiche nicht an Stoffen, die man **Harze** nennt, oder doch dieſen mehr als andern ähnlich ſind, und die daher auch die ſchon angeführten Eigenſchaften derſelben wenigſtens größtentheils beſitzen. Als Beyſpiele davon können dienen: das **Harz** aus der **Galle**, welches indeſſen nach **Berzelius** nicht exiſtirt, ſondern eine Verbindung des Picromels mit Mineralſäuren iſt, der **Amber**, das **Stopfwachs**, das **Biebergeil**, das **Harz** der rothen **Ameiſe**. Die merkwürdigern unter dieſen wollen wir hier etwas näher betrachten.

§. 1729.

Das Harz der Galle, welches nach **Thenard** als der charakteriſtiſche Beſtandtheil der Galle anzuſehen iſt, befindet ſich nach **Thenards** Untersuchung in der Ochſengalle zu 3 Procent. Es wird durchs Vermiſchen der friſchen Ochſengalle mit $\frac{1}{32}$ concentrirter Salzſäure, Abſonderung einer dadurch nach einer Stunde ausgeſchiedenen eyweißſtoffartigen geronnenen Subſtanz durchs Filtrum, langſames Verdunſten der ſchönen grünen Flüſſigkeit, Auswaſchung der bey einem gewiſſen Grade der Concentration der Flüſſigkeit ſich ausſondernden grünen Subſtanz mit wenigem reinen Waſſer dargeſtellt. Das Harz der Galle iſt dunkelbraun; aber auf Holz oder Papier geſtrichen, ſchön grasgrün, und von ſehr bitterm Geſchmack. In der Hitze iſt es entzündlich. Im kalten und heißen Waſſer etwas löslich, doch bey weitem nicht in dem Grade, als im Alkohol, aus welchem es durch Waſſer gefället wird. In Alkalien iſt es ſehr löslich, und durch Säuren wie-

der

der daraus abſcheidbar. Durch Behandlung mit Chlorin (oxydirter Salzſäure) geht es in den Zuſtand eines Fettes über.

§. 1730.

Der **Ambra** (Ambra ambroſiaca), über deſſen Entſtehen und Vorkommen noch einige Ungewißheit herrſcht, von welchem man aber doch mehr glaubt, daß er thieriſcher Abkunft ſey, weil man ihn ſehr oft in dem Magen und Eingeweiden des Pottfiſches (Phyſeter macrocephalus) findet; wiewol er auch ſehr häufig auf den Meeren von Südafrika und Südaſia an den Küſten ſchwimmend, auch ans Land geworfen, ſeltner in der Erde gefunden wird, iſt bekanntlich leichter als Waſſer, beſitzt gewöhnlich eine aſchgraue Farbe mit bräunlich gelben und weißen Streifen durchzogen; iſt zerreiblich zwiſchen den Fingern, doch beym Erwärmen dazwiſchen wird er weich, wie Wachs; ſchmelzt ruhig bey 122° Fahrenheit und verflüchtiget ſich bey 212° Fahrenheit als ein weißer Dampf bis auf wenig Kohle, wobey er auch den ſchönen Geruch, der ihn auszeichnet, verbreitet.

§. 1731.

Nicht gerechnet **Neumann** und einige andere ältere Chemiker haben ſich auch in neuern Zeiten mehrere, unter andern **Juch**, **Roſe** und **Bouillon-Lagrange** bemüht, theils um das Verhalten dieſes Naturprodukts gegen andere Stoffe zu prüfen, theils um ſeine Natur und Miſchung darzuthun, Verſuche anzuſtellen. Die Angaben über die dadurch erhaltenen Reſultate waren oft einander geradezu entgegengeſetzt. Um dieſe Widerſprüche genauer auszumitteln, und wo möglich zu heben, entſchloß ſich **Bucholz**, dieſen Gegenſtand aufs neue zu prüfen, wobey er denn Folgendes gefunden zu

 haben

haben glaubt: 1) der ächte Amber löſet ſich beſonders leicht ohne Wärme anzuwenden, und faſt ſeiner ganzen Subſtanz nach im Schwefeläther, er ſey abſolut oder nicht; 2) dieſe Löſung wird nur dann vom Weingeiſt getrübt, und etwas daraus gefället, wenn ſie ſehr concentrirt iſt, und ſehr wäſſeriger Weingeiſt zur Fällung angewendet wird; durch gemeinen und abſoluten Weinalkohol hingegen erfolgt keine Trübung, und durch mehr zugeſetzten Weingeiſt wird auch ſelbſt der entſtandene Niederſchlag wieder gelöſet, gegen **Juch**, der das Gegentheil behauptete, daraus er die Unlöslichkeit dieſer Subſtanz im Alkohol und einen Charakter des Ambers folgerte; 3) der gewöhnliche Weinalkohol wirkt nur wenig auf den Amber, doch ſtärker bey Anwendung von Wärme; kräftiger hingegen wirkt der abſolute Alkohol ſchon ohne Wärme: denn 8 bis 10 Theile nehmen den Amber bis auf die wenigen erdigen, ſchleimigen Theile und dergleichen auf, was im Weſentlichen mit **Roſe** und **Bouillon-Lagrange** übereinſtimmt; 4) auch in ätheriſchen Oelen iſt er ſehr leicht löslich: denn 8 bis 10 Theile Terpenthinöl löſen einen Theil davon ſchon ohne Wärme gänzlich bis auf die angeführten Stoffe; 5) auch in fetten Oelen iſt der Amber bey Anwendung von Wärme ziemlich löslich gegen **Juchs** Angabe; 6) ausgezeichnet iſt das Verhalten des Ambers gegen die Aetzalkalien; denn nur äußerſt ſchwer läßt er ſich damit zu Seifen vereinigen; entweder durch langes anhaltendes Sieden mit concentrirter Aetzlauge, oder nach **Bouillon-Lagrange** durch Erwärmen und Reiben mit trocknem Aetzkali und Auswaſchen mit genugſamen Waſſer, doch immer nur unvollſtändig; woraus **Roſe** wahrſcheinlich auf völlige Unauflöslichkeit geſchloſſen, die er anführt; 7) 30 Gran Amber mit 1 Unze deſtillirten Waſſer zur Hälfte abdeſtillirt, lieferte ein ſehr wohlriechendes Waſſer dem Amber gleich,

mit einem kaum zu bemerkenden Oelhäutchen; der Rückſtand ſchien wenig oder nichts von ſeinem Geruche verloren zu haben. Dieſes widerſpricht einerſeits **Roſe**, der ein völlig geruchloſes, fades Waſſer, anderſeits **Juch**, der von eben ſo viel Amber 4 Gran eines höchſt angenehm riechenden Oels von hellgelber Farbe erhalten haben will. — Uebrigens ſtimmen die Unterſucher darin überein, daß durch die trockne Deſtillation der Amber eine weißliche ſaure Flüſſigkeit und ein leichtes flüſſigel Oel gebe, und gegen die Schwefelſäure und Salpeterſäure ſich gleich mehreren thieriſchen Stoffen verhalte.

§. 1732.

Bouillon-Lagrange glaubt aus ſeiner Analyſe des Ambers durch rectificirten Alkohol bey verſchiedener Temperatur ſchließen zu können: er beſtehe aus 57,2 Fettwachs, 30,8 eigenthümliches Harz, 11,1 Benzoeſäure und 5,4 Kobligtes; womit inzwiſchen theils **Bucholz's** Verſuche nicht übereinſtimmen, theils auch der Umſtand für das Gegentheil ſpricht, daß ſich die Amberſubſtanz ſo äußerſt ſchwer mit dem Aetzkali zur Seife verbindet, da doch nicht nur das Fettwachs (Wallrath), das in einem ſo überwiegenden Verhältniſſe als Beſtandtheil des Ambers hier angegeben wird, ſich ſo leicht und unvollkommen mit dem Aetzkali zur Seife, als auch die Benzoeſäure zu einem Salze verbindet. Das Verhalten des Ambers gegen andere Stoffe u.ſ.f. ſcheint mehr erlauben zu ſchließen, daß dieſer Stoff ſeiner Hauptmaſſe nach eine Subſtanz von eigener Miſchung ſey, die das Mittel zwiſchen der Natur des Wachſes und eines Harzes hält, von beiden ſich aber durch ſein eigen Verhalten gegen das Aetzkali auszeichnet, dem man daher den Namen **Amberſtoff** beylegen könnte; aber freylich durch ſeine äußere Form nach dem Erſtern

im

im geſchmolzenen Zuſtande und durch ſein Verhalten gegen Alcohol ſich mehr an die Harze anſchließt. Außerdem ſcheint er auch nach **Buchholz** eine geringe, vielleicht 2—3 Procent betragende und zum Theil im Aether lösliche, ſchockoladenfarbene, pulverige Subſtanz zu enthalten, die noch näher zu unterſuchen iſt; ferner etwas thieriſchen Schleim, außerdem einige Procente ſandige, faſerige, unweſentliche Beymiſchungen: aber Benzoeſäure, wenigſtens vor der trocknen Deſtillation nicht. Daß aber dieſe Beymiſchungen wol nur unweſentlich und zufällig bald mehr, bald weniger bey dem Amber ſich befinden dürften, erhellet daraus aufs deutlichſte, daß **Prouſt** vor nicht gar langer Zeit in Beſitz eines Stücks Amber kam, der an der Küſte von Braſilien geſammlet worden war, und bey den übrigen Haupteigenſchaften des guten Ambers honiggelb war, in ſeinem Gefüge gleichförmig erſchien, und ſich im Alkohol volkommen bis auf einige Häutchen löſte.

§. 1733.

Stimmten nicht die angegebenen äußern Kennzeichen und das phyſiſche Verhalten des Ambers der verſchiedenen Unterſuchungen im Weſentlichen überein, ſo ließ ſich allenfalls noch annehmen, die ſo abweichenden Erfolge beruheten auf der Verſchiedenheit der innern Miſchung dieſes Stoffs; ſo muß man es aber wol mehr der abweichenden Procedur und Beobachtung zuſchreiben.

§. 1734.

Das **Stopfwachs** (Propolis) enthält nach **Vauquelins** Analyſe in 100 Theilen 57 eines eigenen Harzes, 14 Theile Wachs und 14 Theile Unreinigkeiten, die übrigen 15 Theile waren Verluſt. Das Harz iſt in

in fetten und flüchtigen Oelen löslich, und ähnelt in ſeinen Eigenſchaften dem Harze des peruvianiſchen Balſams.

§. 1735.

Das **Biebergeil**, vom Caſtor Fiber, deſſen Eigenſchaften, und beſonders ſein durchdringender Geruch bekannt ſind, enthält nur dann Harzſubſtanz, wenn es veraltet und ein Theil ſeines ätheriſchen Oelgehalts dadurch in Harz verwandelt worden iſt.

Nach der neueſten Unterſuchung von **Bohn** enthält das ächte ruſſiſche Biebergeil in 100 Theilen 34 ätheriſches Oel, 23 Fettwachs und harzähnlichen Stoff, 24 kohlenſtoffſauren Kalk, 19 Zellſtoff. Das ächte canadiſche Biebergeil verhält ſich nach **Pfaffs** neuerer Unterſuchung genau wie das vorhin angeführte ruſſiſche; nur daß es weniger ätheriſches Oel in ſeiner Miſchung enthielt, und mehr häutigen Gewebes in ſeinem Innern beſitzt.

12.

Säuren.

§. 1736.

Von den Säuren kommen folgende in thieriſchen Körpern theils frey, theils mit Alkalien und Erden verbunden vor: 1) Phosphorſäure; 2) Schwefelſäure; 3) Salzſäure; 4) Kohlenſtoffſäure; 5) Benzoeſäure; 6) Blaſenſteinſäure; 7) roſenfarbene Säure; 8) Sauerkleeſäure; 9) Eſſigſäure; 10) Aepfelſäure; 11) Milchſäure.

Da wir dieſe Säuren ſchon ſämmtlich oben ihren Eigenſchaften nach abgehandelt haben, ſo können wir dieſes hier übergehen.

13.

S a l z e.

§. 1737.

Die hier angeführten Säuren kommen faſt ſämmtlich mit Alkalien und Erden, ſelbſt mit einigen Metallen als Eiſen und Mangan, vereinigt vor. Am häufigſten findet ſich aber das phosphorſaure und das kohlenſtoffſaure Kalk in den thieriſchen Körpern. Bey der kurzen Ueberſicht der zuſammengeſetzteren und gemengten Theile thieriſcher Körper und Produkte thieriſcher Abkunft ſoll ihr Vorkommen näher angedeutet werden. Ihre Eigenſchaften ſind ſchon andern Orts abgehandelt worden; daher dieſes hier überflüſſig.

Unterſuchung der zuſammengeſetzten oder gemengten Theile thieriſcher Körper und Produkte thieriſcher Abkunft.

I.

Flüſſige thieriſche Subſtanzen und daraus erfolgte Abſonderungen.

M i l c h.

§. 1738.

Die **Milch** (Lac, *Lait*), dieſes bekannte Produkt eigenthümlicher Organe warmblütiger Thiere, die aus dem Chylus oder Milchſaft gebildet wird, und nach Verſchiedenheit der Thiergattung und ſelbſt der Arten u. ſ. f. der Nahrungsmittel und ſonſtiger auf den Thierkörper einwirkender Umſtände von mannigfaltiger Miſchung

ſchung und Beſchaffenheit iſt, enthält in ihrer Miſchung vorzüglich ein fettes Oel, unter dem Namen **Butter** bekannt, eine eyweißſtoffartige Materie, die den Käſe liefert, und wäſſerige Theile, die den Milchzucker gelöſt enthalten, und bey ſehr mäßigem Feuer verdunſtet, den **Milchextrakt** (*Franchipane*) liefern. Nach **Lagrange's**, **Thenard's** und **Vauquelin's** Verſuchen ſoll auch die ganz friſche Milch Eſſigſäure enthalten. Außer den angeführten Hauptbeſtandtheilen der Milch enthält ſie auch noch 1) thieriſchen Schleim; 2) phosphorſaures Kalk; 3) phosphorſaure Bittererde; 4) phosphorſaures Eiſen, und 5) etwas ſalzſaures und ſchwefelſaures Kali. Den Arbeiten **Parmentier's**, **Fourcroy's** und **Vauquelin's** verdanken wir übrigens das Neueſte, was wir über die Natur der Milch wiſſen. Indeſſen ſcheint ſpäterhin doch **Berzelius** die Analyſe der Milch genauer geliefert zu haben. Nach ihm ſind die Beſtandtheile der Milch: Waſſer, Käſe mit einer Spur Butter, Milchzucker, ſalzſaures Kali, phosphorſaures Kali, Milchſäure, eſſigſaures Kali mit einer Spur milchſauren Eiſens, und erdige phosphorſaure Salze.

Ueber die Gerinnung der Milch durch die verſchiedenen Mittel, beſonders Säuren und dergleichen. Beſchaffenheit der dadurch erhaltenen Produkte und die dadurch bewirkte Analyſe derſelben.

Produkte der Gährung der Milch. — Verfertigung der Käſe und der Butter.

Eydotter.

§. 1739.

Die **Eydotter** (Vitellus ovi) iſt ein inniges Gemiſche von Waſſer, Eyweißſtoff und einem eigenthümlichen

lichen Oele nebſt etwas Gallerte. Durch Sieden, wodurch der Eyweißſtoff verhärtet, Verdunſten der Feuchtigkeit und Auspreſſen, wodurch das Oel abgeſchieden wird, und Auskochen des Rückſtandes, welcher größtentheils verhärteter Eyweißſtoff iſt, durch etwas zurückgehaltenes Oel noch gelb gefärbt, wodurch die Gallerte abgeſchieden wird, laſſen ſich dieſe 4 Beſtandtheile von einander trennen. Aus der Kenntniß der Miſchung dieſer thieriſchen Subſtanz läßt ſein Verhalten gegen Waſſer, womit er eine milchähnliche Verbindung macht, und ſeine Fähigkeit, Oele, Kampher und Harz zur ähnlichen Verbindung fähig zu machen, und die Wirkung verſchiedener Reagentien darauf, ſich erklären.

B l u t.

§. 1740.

Das Blut (Sanguis, *le Sang*), dieſe in den Adern der Thiere befindliche rothe Flüſſigkeit iſt in Hinſicht ſeiner abweichenden Miſchung ſo verſchieden, als die Milch. Im thieriſchen Körper iſt es bekanntlich flüſſig, nach dem Erkalten des Thiers feſt. So verſchieden es nun auch ſeiner Farbe und ſeiner übrigen Beſchaffenheit nach iſt, ſo übereinſtimmend iſt es ſeiner Hauptmiſchung nach. Wenn man aus der Ader eines Säugethiers friſchgelaſſenes Blut ruhig ſtehen läßt, ſo gerinnt es zu einer rothen Gallerte, die ſich bey einem etwas längern Stehen in eine rothe dicke Maſſe, den **Blutkuchen** (Placenta, Cruor Sanguinis) und in das darüber ſtehende **Blutwaſſer** trennt. Dieſe Trennung erfolgt aber nicht, wenn man das friſche Blut derb ſchüttelt. Das **Blutwaſſer** beſitzt eine weißgelbliche ins Grünliche fallende Farbe, eine dickliche Conſiſtenz, gelinde ſalzigen Geſchmack, und färbt den Veilchenſaft grün. Wird es mit deſtillirtem

Waſ-

Waſſer verdünnt und erhitzt, ſo ſcheidet ſich gerinnbare Lymphe (§. 1684.) (Eyweißſtoff) aus, und die abfiltrirte Flüſſigkeit liefert durch Kryſtalliſation Natron im kohlenſtoffſauren und ſalzſauren Zuſtande, und zuletzt erhält man eine wahre Gallerte. Beym Verbrennen des Blutwaſſers erhält man phosphorſaures Kalk, kohlenſtoffſaures und ſalzſaures Natron. Da das erſte wahrſcheinlich beym Verbrennen erſt gebildet wird, ſo kann man als Beſtandtheil des Blutwaſſers bloß den **Eyweißſtoff**, die **Gallerte**, das **kohlenſtoffſaure** und **ſalzſaure Natron** und das **Waſſer** anſehen. Der **Blutkuchen** läßt ſich nach der ſchon oben (§. 1693.) angeführten Art durchs Auswaſchen mit kaltem Waſſer in den ſchon abgehandelten Faſerſtoff und den rothfärbenden Theil des Bluts zerlegen. Dieſer iſt im Waſſer löslich, und läßt beym Sieden etwas eyweißſtoffartige Materie fallen, die durch etwas Eiſen, welches es eingeäſchert enthält, ſich von dem im Blutwaſſer enthaltenen Eyweißſtoff unterſcheidet.

Verſchiedenheit der Meinungen einiger Chemiker über den Gehalt des Blutwaſſers an Galle.

Uebereinſtimmung der Blaſenfeuchtigkeit und der Feuchtigkeit der Waſſerſüchtigen mit dem Blutwaſſer.

Aehnlichkeit der Miſchung des Eyweißes mit dem Blutwaſſer bey einem Schwefelgehalt.

§. 1741.

Nach **Fourcroy** bewirkt das in dem rothfärbenden Theile des Bluts enthaltene rothe phosphorſaure Eiſenoxyd mit Ueberſchuß an Oxyd durch Hülfe des freyen Natrons im Eyweißſtoff gelöſt die rothe Farbe deſſelben. Wenigſtens ſahe derſelbe ſich dieſes rothe phosphorſaure Eiſenoxyd ſchnell und beym geringſten Schütteln im Eyweiß und im Blutwaſſer löſen, und eine blutähnliche Miſchung bilden.

§. 1742.

Eine zahlreiche Menge von Verſuchen verſchiedener Chemiker zeigen, daß der rothgefärbte Zuſtand des Bluts durch den Einfluß des Sauerſtoffs, welcher davon beym Athmen aufgenommen wird, herbeygeführt werde: denn das Blut der Venen u. ſ. f., welches noch nicht durch die Lunge geſtrömet, iſt ſehr dunkelroth, und nimmt ſeine Hellröthe ſowohl durch Aufnehmen von Sauerſtoff beym Athmen in der Lunge, als beym Schütteln mit Sauerſtoff an. Es wird hierbey Kohlenſtoff als Kohlenſtoffſäure und Waſſerſtoff als Waſſerdunſt abgeſchieden.

Ueber das Athmen und die Produkte deſſelben mit Anführung der Theorie Davy's, zufolge welcher auch Stickſtoff beym Athmen vom Blute aufgenommen werden ſoll.

Ueber den Unterſchied der Miſchung des Bluts des Fötus von dem erwachſener Perſonen, der nach Fourcroy vorzüglich beſteht: 1) in dem Mangel an Faſerſtoff, an deſſen Statt ein gallertartiger Beſtandtheil tritt; 2) iſt keine Phosphorſäure zugegen, und 3) iſt der färbende Theil dunkler, und unfähig an der atmoſphäriſchen Luft die hohe Purpurröthe anzunehmen.

§. 1743.

Beym Behandeln des trocknen Bluts in der Hitze giebt es, im Ganzen genommen, dieſelben Erſcheinungen und Produkte, wie andere thieriſche Körper auch; nur entwickelt ſich hierbey häufiger die Blauſäure, aus welchem Grunde man das getrocknete Blut oder die Blutkohle mit Kali vermiſcht glüht, und die erhaltene Salzmaſſe auf die oben (§. 1224. §. 1226.) angeführte Art zur Bereitung der Blutlauge und zum Berlinerblau benutzt.

Ueber den Chymus und Chylus nach Werner.

§. 1744.

§. 1744.

Andere von den zeitherigen Angaben über die Miſchungsbeſchaffenheit des Bluts zum Theil ſehr abweichende Reſultate, erhielt **Berzelius** bey ſeiner in neuern Zeiten wiederholten genauen Analyſe des Bluts (Ochſen- und Menſchenbluts). Sie beſtehen in folgenden: das Blut iſt zuſammengeſetzt, aus einem flüſſigen und gleichartigen, und einem andern bloß darin ſchwebenden, ſich bey der Ruhe von ſelbſt abſondernden Theile; der flüſſige Theil iſt eine Auflöſung von viel Eyweiß- und wenig Faſerſtoff, beide mit Natron verbunden, nebſt einer geringen Menge ſalziger und animaliſcher Stoffe; der andere Theil iſt die färbende Materie, durch ihre Farbe und Unauflöslichkeit im Blutwaſſer, vorzüglich vom Eyweißſtoff unterſchieden, die Farbe derſelben ſcheint vom Eiſen herzurühren, wovon ſie $\frac{1}{2}$ p. C. enthält (die Abſcheidung des Eiſens iſt nur durch Verbrennung oder concentrirte Säuren, welche gänzlich den Stoff, womit das Metall vereinigt iſt, zerſetzen, möglich). Auf einem künſtlichen Wege kann die rothe färbende Materie durch Vereinigung des Eyweißſtoffs mit rothen baſiſchen phosphorſauren Eiſen nicht erhalten werden. Der Faſerſtoff, Eyweißſtoff und die färbende Materie des Bluts gleichen ſich ſo ſehr, daß man ſie als Abarten eines und deſſelben Stoffs betrachten kann. Dieſe drey Beſtandtheile **erzeugen** erſt bey ihrer Zerſetzung, **enthalten aber nicht**, die erdigen phosphorſauren Verbindungen und den kohlenſtoffſauren Kalk. Die eyweißſtoffigen Beſtandtheile des Blutes können ſich mit Säuren vereinigen, und gleichſam ſalzige Verbindungen hervorbringen, die im neutralen Zuſtande vom Waſſer gelöſt werden, ſich aber bey Säureüberſchuß ausſcheiden; ferner enthält das Blut keine Gallerte.

§. 1745.

Das Serum des Menſchenbluts iſt nach **Berzelius** zuſammengeſetzt aus 905, Waſſer, 80, Eyweißſtoff, 6, ſalzſauren Kali und Natron, 4, milchſauren Natron mit thieriſcher Materie, 4,1 Natron, und phosphorſaures Natron mit thieriſcher Materie; 20 Grammen der färbenden Materie lieferten durchs Einäſchern 0,25 einer gelblichrothen Aſche, die aus 50 Theilen Eiſenoxyd, 7,5 baſiſchen phosphorſauren Eiſen, 6 phosphorſauren Kalk mit etwas phosphorſaurer Bittererde, 20 reinen Kalk, und 16 Kohlenſtoffſäure, beſtand.

Thieriſch-ſchleimige Subſtanzen.

§. 1746.

Was man ſonſt mit dem allgemeinen Namen Mucus oder **Schleim** belegte, und als einen Hauptbeſtandtheil thieriſch-ſchleimiger Produkte, als des **Naſenſchleims**, des **Darmſchleims**, des **Luftröhrenſchleims**, des **Auſtern**- und **Schneckenſchleims** und dergleichen anſahe, iſt nach den neuern gemachten Erfahrungen wahrſcheinlich in dieſen ſämmtlich nicht von gleicher Beſchaffenheit, ſondern nähert ſich bald mehr, bald weniger dem eigentlichen mit Waſſer verbundenen **Schleime**, oder dem **Eyweißſtoffe**, oder dem **Leim** u. ſ. w.; daher läßt ſich auch bis jetzt noch nichts Beſtimmtes und Gründliches über die Eigenſchaften dieſer verſchiedenen Schleimarten ſagen. Uebrigens fand **Berzelius** den Naſenſchleim zuſammengeſetzt aus 933,7 Waſſer, 53,3 Schleimmaterie, 5,6 ſalzſauren Kali und Natron, 3, milchſaurem Natron mit thieriſcher Materie, 9, Natron, 3,5 Eyweißſtoff und thieriſche Materie mit etwas phosphorſaurem Natron.

Ge-

Gehirn.

§. 1747.

Das **Gehirn** iſt von **Fourcroy** (1796. 1797.) unterſucht worden. Zufolge dieſer Unterſuchung iſt es eine eigene Art eyweißſtoffähnlicher Subſtanz im halb verhärteten Zuſtande, die durch Vereinigung mit vielem Waſſer in den gewöhnlichen dünnen Zuſtand verſezt iſt, und kein freyes Kali, wol aber phosphorſaures Natron enthält. In einem verſchloſſenen Gefäße hält ſich das Menſchengehirn Jahre lang, ohne zu faulen; allein in freyer Luft findet leßteres nach einigen Tagen Statt. Mit Waſſer zerrieben, bildet es eine emulſionsartige Miſchung, und aus dieſer gerinnt bey der Siedhitze des Waſſers das Gehirn in Flocken. Unter gewiſſen Umſtänden geht es beym Ausſchluß der Luft in eine wallrathähnliche Materie über, die eine wahre ammonialiſche Seife enthält. Auf eine ſolche Art verändert, fanden **Thenard** und **Fourcroy** das Gehirn mehrerer Leichen, die auf dem Kirchhofe der unſchuldigen Kinder ſehr tief begraben lagen. Gegen Säuren und Alkalien verhält ſich das Gehirn faſt wie der Eyweißſtoff. Der Alkohol löſt einen Theil des getrockneten Gehirns in der Siedhitze, und läßt erkaltet eine weißgelb gefärbte Materie in dünnen Tafeln fallen. Die Produkte der trocknen Deſtillation des Gehirns weichen von denen des Eyweißſtoffs und anderer thieriſchen Stoffe nicht viel ab, nur daß ſich dabey Schwefelwaſſerſtoffgas mit entwickelt, und die rückſtändige Kohle, Kalk und Natron mit Phosphorſäure enthält.

§. 1748.

Nach einer neuern Analyſe **Vauquelins** (1813.), deſſen Reſultate freylich von der frühern ſehr abweichen, ſoll das Gehirn zuſammengeſetzt ſeyn aus 80 Theilen

Waſſer, 4,53 weißer fettiger Materie, 0,70 rother fettiger Materie, 7 Eyweißſtoff, 1,12 Osmazom, 1,50 Phosphors, 5,15 Säure, Salze und Schwefel.

Thränenfeuchtigkeit.

§. 1749.

Die **Thränenfeuchtigkeit** (Humor lacrimalis), haben **Fourcroy** und **Vauquelin** ebenfalls unterſucht. Ihr Geſchmack iſt merklich ſalzig, ſie iſt ſchwerer, als gemeines Waſſer, und grünet die Violentinktur. Die feſten durchs Verdunſten bleibenden trocknen Beſtandtheile betragen kaum 0,04. — Die Beſtandtheile dieſer thieriſchen Flüſſigkeit ſind **Waſſer**, ein **beſonderer Schleim**, der an der Luft ſowohl, als beym Vermiſchen mit Chlorin (oxydirter Salzſäure) ſich verdickt, etwas weniges ſalzſaures und noch weniger freyes (kohlenſtoffſaures?) Natron. Der verhärtete Schleim der Thränenfeuchtigkeit bildet die ſogenannte Augenbutter, die man auch künſtlicher Weiſe durch Ausſetzung der Thränenfeuchtigkeit der Einwirkung des Chlorin (oxydirter Salzſäure) erhalten kann.

Feuchtigkeiten des Auges.

§. 1750.

Die Feuchtigkeiten des Auges ſind von **Chenevix** (1801. 1802?) unterſucht worden. Er fand ſie wie folgt: die **wäßrige Feuchtigkeit** war vollkommen klar, und von einer Eigenſchwere von 1,009. Sie enthielt 0,08 feſte Beſtandtheile, die Eyweiß, Gallerte und ſalzſaures Natron waren, und folglich nebſt dem Waſſer in der wäſſerigen Feuchtigkeit enthalten waren. 2) Das

ſpe-

ſpecifiſche Gewicht der **kryſtallenen Feuchtigkeit** war 1,100, und enthielt zwar kein ſalzſaures Salz, hingegen mehr Eyweiß und Gallerte. 3) Die **glasartige Feuchtigkeit** war nicht im geringſten von der wäſſerigen Feuchtigkeit verſchieden.

Speichel.

§. 1751.

Die unter dem Namen **Speichel** (Saliva) bekannte Flüſſigkeit, deren ſpecifiſches Gewicht nach **Juch** 1,080 iſt, läßt ſich ſchwer mit dem Waſſer und den Oelen miſchen. Iſt es geſchehen, ſo iſt er wirklich gelöſt. Seiner großen Verwandtſchaft zum Sauerſtoff der Luft ſchreibt man es zu, daß er Gold und Silber oxydirt, und das Tödten des Queckſilbers durch Oele ſehr erleichtert. Uebrigens verhält er ſich gegen andere Stoffe, wie eine Flüſſigkeit, die **Schleim**, **Eyweißſtoff**, nach **Trommsdorff** viel mehr **Faſerſtoff**; weil er ſich leichter als der **Eyweißſtoff** in Säuren löſen läßt; **Natron** im **ſalzſauren** und **phosphorſauren**, und **Kalk** und **Ammonium** im **phosphorſauren Zuſtande** enthält, welche Subſtanzen mit $\frac{4}{5}$ Waſſer gelöſt ſind.

§. 1752.

Von dieſen Erfahrungen und Beſtimmungen weichen in mehrerer Rückſicht die Reſultate von **Berzelius** neuerer Unterſuchung des Speichels ſehr ab. Nach ihm beſteht er aus 992,9 Theilen Waſſer, 2,9 einer eigenthümlichen thieriſchen Materie, 1,4 Schleim, 1,7 alkaliſche ſalzſaure Salze, 0,9 milchſauren Natron mit thieriſcher Materie, 0,2 reinen Natron.

Ueber den Pferdeſpeichel nach Hapel de Lachenaye Unterſuchung und über den Geiſer toller Hunde.

Galle.

§. 1753.

Eine der merkwürdigſten und auf die thieriſche Oekonomie den größten Einfluß habende Flüſſigkeit iſt die **Galle** (Fel, *Fiel*). Wir verdanken die beſte und neueſte Analyſe derſelben **Thenard** (1806). Seine Angaben zeigen, daß man lange theils unrichtige, theils unvollſtändige Vorſtellungen von deren Miſchung und Beſchaffenheit hatte, und daß ſie nichts weniger als ſeifenartiger oder eyweißſtoffartiger Natur ſey. Ihre äußern Beſchaffenheiten ſind zu bekannt, als daß es nöthig wäre, ſie hier anzuführen. **Thenard** fand in 800 Theilen Ochſengalle gegen 700 Theile **Waſſer**, 24 Theile **harzige Subſtanz**, 60,3 **Bitterhonig** (Picromel), 4 Theile **gelbe Subſtanz**, **Natron** 4 Theile, **phosphorſaures** 2, **ſalzſaures** 3,2 und **ſchwefelſaures** 0,8 **phosphorſaures Kalk** 1,2 Theile und Spuren von **Eiſenoxyd**. Dieſe Beſtandtheile verhalten ſich nun in Rückſicht ihres Zuſammenſeyns und der Eigenſchaften, welche ſie der Galle mittheilen, wie folgt. Das Waſſer iſt das gemeinſchaftliche Löſungsmittel aller übrigen. Das **Bitterhonig** (Picromel), welches ſich außer ſeinem **bitterſüßen Geſchmack** dadurch als eine eigenthümliche Subſtanz auszeichnet, daß **die Hefe es nicht zur Gährung disponirt, im Waſſer und Weingeiſt löslich und unkryſtalliſirbar iſt, die Löſung des ſalpeterſauren Queckſilbers, des Eiſens und des eſſigſauren Bleyes mit Ueberſchuß an Oxyd fället, und mit dem Harze und dem Natron eine dreyfache Verbindung bildet.** Das **Harz**, welches ſchon (§. 1729.) beſchrieben worden, iſt als die **Urſache des Geruchs und größtentheils auch der Farbe und des Geſchmacks der Galle** anzuſehen. — Die **gelbe Subſtanz**, die man gewöhnlich für eyweißſtoff-

ſteffartig hält, iſt dieſes nicht; **die Galle erhält dadurch ihre Neigung zur Fäulniß; von dieſer Subſtanz entſtehen auch die Gallenſteine.** Sie iſt für ſich im Waſſer, Weingeiſt und Oelen unlöslich, und man muß daher ihren gelöſten Zuſtand in der Galle entweder der Einwirkung des Natrons, oder der angeführten dreyfachen Verbindung zuſchreiben. Durch Säuren wird ſie aus der Galle vollſtändig gefället, und von dieſen nur wenig aufgelöſt. Die ſalzigen Beſtandtheile der Galle befinden ſich in ſo geringer Menge darinnen, daß man ihnen keinen großen Einfluß auf deren Eigenſchaften zuſchreiben kann.

§. 1754.

Die **Galle** des Hundes, der Katze, des Schaafs, des Kalbes iſt nach **Thenard** von der Ochſengalle nicht verſchieden: allein die Galle des Schweins iſt nichts als eine Seife aus Harz und Natron, ohne Eyweißſtoff, Bitterhonig, oder ſonſt eine thieriſche Subſtanz. — Die Galle der Vögel enthält eine große Menge Eyweißſtoff, ihr Bitterhonig iſt nicht merklich zuckerig, ſondern ſcharf und bitter; vom Natron ſind nur Spuren da; das eſſigſaure Bley fället das Harz nicht daraus. Die menſchliche Galle fand **Thenard** in 11,000 Theilen in folgendem Verhältniß zuſammengeſetzt: Waſſer 10,000; gelbe Subſtanz, die ungelöſt in der Galle ſchwimmt, eine ſehr veränderliche Menge von 0,020 bis 0,100, die in der Galle aufgelöſt iſt, einige Spuren Eyweißſtoff, 0,420, Harz 0,410, Natron 0,056, phosphorſaures, ſchwefelſaures, ſalzſaures Natron, phosphorſaures Kalk und Eiſenoxyd überhaupt 0,045.

§. 1755.

Die **gelbe Subſtanz** der menſchlichen Galle iſt ebenfalls im Waſſer, Alkohol und Oelen unlöslich; lös-

lich hingegen in Alkalien, woraus ſie durch Säuren in grünlich braunen Flocken gefället wird; die Salzſäure löſt ſie nur in unbedeutender Menge auf, färbt ſie aber grünbraun. Sie verhält ſich demnach völlig wie die gelbe Subſtanz der Ochſengalle. Das **Harz** iſt ſehr ſchmelzbar und ſehr bitter, doch weniger, als das der Ochſengalle; im Alkohol ſehr löslich und durch Waſſer abſcheidbar, deszleichen in Alkalien, aus welchen es Säuren abſcheiden; vom Waſſer wird es in ſehr geringer Menge aufgenommen und durch Schwefelſäure, Salpeterſäure und Salzſäure wieder daraus gefället.

§. 1756.

Daß die menſchliche Galle ſelbſt nach Verſchiedenheit des Alters, des Geſundheitszuſtandes u. ſ. f. verſchieden gemiſcht ſeyn müſſe, läßt ſich vorausſehen, wie dieſes auch **Thenard** gefunden hat. So zeigte ſich bey Subjecten, deren Leber großen Theils in Fettſubſtanz übergegangen war, die Galle bloß eyweißartig.

§. 1757.

Nach der von **Berzelius** unternommenen ſpätern Analyſe (1810.) der Ochſengalle, ſoll dieſe bloß aus folgenden Stoffen zuſammengeſetzt ſeyn: nämlich 907,4 Waſſer, Galliqe Materie (Picromel) 80, thieriſcher Schleim 3 und Alkalien und Salze 9,6. — Das von **Thenard** in der Galle gefundene Harz hält er für eine Verbindung derjenigen Säuren mit einfacher Baſe, die zu ſeiner Fällung angewendet worden ſind, und beweiſet dieſes unter andern deutlich dadurch, daß er den auf dieſem Wege erhaltenen harzähnlichen Körper durch Digeſtion mit Waſſer und kohlenſauren Baryt völlig wieder zerlegt, und das mit der Säure verbundene Picromel im reinen Zuſtande wieder darſtellte.

Gallen-

Gallenſteine.

§. 1758.

Die **Gallenſteine** der Ochſen beſtehen nach **Thenard** aus der gelben Subſtanz, welche nur in deren Galle befindlich iſt. Sie verhalten ſich daher gegen andere Stoffe ganz wie dieſe. — Die menſchlichen Gallenſteine hingegen beſtehen nach deſſen Angabe, was auch ſchon **Fourcroy** früher (1785.) zeigte, bisweilen größtentheils aus Fettwachs; oft aus vielem Fettwachs und etwas gelber Subſtanz, ſelten aus letzterer allein. Woraus man den Grund einſieht, warum ſich dieſe Concrete bald mehr, bald weniger in heißem Alkohol, ätheriſchen Oelen, Aether und Aetzalkalien auflöſen laſſen.

Ueber die Entſtehung der Gallenſteine nach Thenards Theorie.

Gliedwaſſer.

§. 1759.

Das **Gliedwaſſer** (Synovia), welches die Gelenke ſchlüpfrig hält, iſt durch **Margueron** unterſucht worden. Das vom Rindvieh iſt im friſchen Zuſtande halbdurchſichtig, weißgrünlich, leimig, beſitzt einen eigenen animaliſchen Geruch und ſalzigen Geſchmack; färbt die blauen Pflanzenſäfte grün, und ſchlägt Kalk aus ſeiner Löſung im Waſſer. Nach einiger Zeit wird es gallertartig u. ſ. f. Nach **Margueron** enthält es in 288 Theilen 34 Theile einer beſondern eyweißſtoffartigen Subſtanz, 13 Theile gewöhnliches Eyweiß, 5 Theile ſalzſaures Natron, 2 Theile kohlenſtoffſaures Natron, und das Uebrige iſt Waſſer.

Magen

Magenſaft.

§. 1760.

Der **Magenſaft** (Liquor gaſtricus) im reinen Zuſtande, wie er aus den Gefäßen des Magens ſelbſt ausgeſchieden wird, iſt dünne und durchſichtig, faſt geruchlos, ſchwach ſalzigſchmeckend. Er beſteht aus **Waſſer**, etwas wenigem **ſalzſauren Natron** und thieriſchem Stoff. In dem Magen ſelbſt iſt der Magenſaft ſchon verändert, ſo, daß er nach **Carminati** bey bloß fleiſchfreſſenden, und bey pflanzenfreſſenden nur mit einem Magen verſehenen und in den noch ſäugenden oder wiederkäuenden Thieren mit einer freyen Säure vermiſcht iſt. In den grasfreſſenden, wiederkäuenden enthielt er aber freyes Ammonium. **Spallanzani** will in dem Magenſaft der fleiſchfreſſenden Thiere nie, wol aber in den körnerfreſſenden eine Säure angetroffen haben. **Marquart** fand den Magenſaft der Ochſen, Kälber und Schaafe beſtändig ſauer, und zwar von Phosphorſäure bewirkt; außerdem enthielt dieſe Flüſſigkeit noch phosphorſaures Kalk und Ammonium, und Natron im ſalzſauren Zuſtande, ferner Gallerte und viel Waſſer u. ſ. f. Der Magenſaft der Vögel enthält nach **Brugnatelli** eine Säure.

Ueber die Bereitung eines künſtlichen Magenſafts nach Carminati.

Schaafwaſſer.

§. 1761.

Das **Schaaf-** oder **Fruchtwaſſer** (Liquor amnii) der Frauen und der Kühe iſt von **Vauquelin** und **Buniva** unterſucht worden, und enthält erſteres eine **eyweißſtoffartige Materie**, **Natron** im ſalzſauren und kohlen-

kohlenſtoffſauren Zuſtande und phosphorſaures Kalk in einer großen Menge Waſſer gelöſt Das Schaafwaſſer der Kühe, das ſich ſchon durch ſeine äußerlichen Eigenſchaften von dem der Frauen unterſcheidet, indem es eine rothgelbe Farbe, einen ſauren bittern Geſchmack und einen pflanzenextraktartigen Geruch beſitzt, da das der Frauen weiß und milchigt ausſieht, gelinde ſalzig ſchmeckt und fade ſüßlich riecht, enthält in ſeiner Miſchung eine Art **thieriſches Extrakt, amnotiſche Säure, ſchwefelſaures Natron** und viel Waſſer.

Ueber die käſeartige Materie, welche ſich aus dem Schaafwaſſer der Frauen auf dem Körper des Fötus abſetzt.

Schweiß und Ausdünſtungsmaterie.

§. 1762.

Der Schweiß und die Ausdünſtungsmaterie gehören noch zu den wenig unterſuchten thieriſchen Subſtanzen; indeſſen iſt erſtere noch mehr als letztere, die man noch nicht hat auffangen können, unterſucht worden. Man kann von beiden annehmen, daß ſie faſt ſo verſchiedener Miſchung ſeyn müſſen, als die Subjecte, von welchen ſie kommen: denn dieſes lehrt ſchon der Geruch; von dem Schweiße außerdem auch noch die Farbe und die Conſiſtenz. Nach **Thenards** Unterſuchung enthielt ſolcher bey einem geſunden Menſchen freye Eſſigſäure, ſalzſaures Natron, eine ſehr geringe Menge phosphorſaures Kalk und phosphorſaures Eiſenoxyd, eine Spur gallertartige Subſtanz und viel Waſſer. Nach der Unterſuchung des eigenen Schweißes von Füßen fand **Bucholz** darin eſſigſaures Ammonium mit Ueberſchuß von Eſſigſäure, und **Trommsdorff** giebt an, daß der Schweiß unter den Achſeln ſich durch eine fettartige Materie von dem Schweiße des übrigen Körpers unterſcheide.

ſcheide. Auch führt er an, einen jungen Menſchen gekannt zu haben, deſſen Schweiß im Finſtern einen phosphoriſchen Schein verbreitete; folglich ſehr wahrſcheinlich phosphorhaltig war. **Berzelius** fand, indem er einige Tropfen ſeines Kopfſchweißes in einem Uhrglaſe auffing und langſam verdunſten ließ, daß die zurückbleibende gelbliche Subſtanz, unter dem Mikroſcop betrachtet, Kryſtalle des ſalzſauren Kalis und Natrons, des milchſauren Natrons mit thieriſcher Materie und außerdem Milchſäure, enthalte.

E i t e r.

§. 1763.

Der **Eiter** (Pus) iſt als eine durch widernatürliche Einwirkung auf den thieriſchen Körper erzeugte Flüſſigkeit anzuſehen. Es giebt verſchiedene Arten dieſer Flüſſigkeit, wovon 1) die gewöhnliche gutartige, heilender Wunden, 2) der Eiter chroniſcher Geſchwüre, und 3) der der Krebsſchäden als unterſucht vorzüglich zu bemerken ſind.

§. 1764.

Der **gutartige Eiter**, deſſen Farbe gelblich weiß iſt und Rahmconſiſtenz beſitzt, iſt geruch- und geſchmacklos, und beſteht aus mikroſcopiſchen weißen, in einer durchſichtigen Flüſſigkeit ſchwimmenden Kügelchen. An und für ſich iſt er nicht ſauer, wird es aber nach **Hildebrandt** an der Luft. Im Waſſer wird er nur durch anhaltendes Schütteln in geringer Menge gelöſt. In Oelen und Alkohol zeigt er ſich unlöslich, ja durch letztern wird er verdickt. Die Schwefelſäure bildet damit eine purpurfarbene Auflöſung, aus welcher Waſſer ihn wie-

wieder abſcheidet. Salpeterſäure und Salzſäure, ſo wie Kali und Natron löſen ihn auf, letztere zu einer weißlichen Flüſſigkeit; durch Verdünnung mit Waſſer wird er aber wieder geſchieden. Durch kauſtiſches Ammonium wird er in einen gallertartigen Zuſtand verſetzt, und in anſehnlicher Menge davon gelöſt. Durch ſalpeterſaures Silber, häufiger aber noch durch ſalpeterſaures und ſalzſaures vollkommenes Queckſilberoxyd, wird daraus ein häufiger flockiger Niederſchlag bewirkt. Aus dieſen Eigenſchaften muß man ſchließen, daß die feſte im Eiter enthaltene Materie ein Ding eigener Art iſt, das etwas wenige Aehnlichkeit mit dem Eyweißſtoff hat. — Nach **Grasmayer** läßt ſich der **Eiter** vom Schleime, welches unter gewiſſen Umſtänden für den Arzt intereſſant iſt, dadurch unterſcheiden, daß, wenn man ihn mit gleichen Theilen warmen Waſſer zuſammenreibt, und dazu eben ſo viel einer concentrirten Löſung von kohlenſtoffſaurem Kali miſcht, ſich nach ruhigem Hinſtellen binnen wenigen Stunden eine durchſichtige Gallerte abſetzt, welches der Fall nicht iſt, wenn man Schleim ſo behandelt.

§. 1765.

Der **Eiter bösartiger Geſchwüre** unterſcheidet ſich nach **Crawford** von dem vorigen vorzüglich durch ſeinen Geruch, und einige kleine Verſchiedenheiten, wenn er der Wirkung metalliſcher Niederſchläge ausgeſetzt wird. Kalkwaſſer verändert ſeinen ſtinkenden Geruch, ohne ihn zu zerſtören; die Schwefelſäure, der Alkohol und die Auflöſung des Arſenikoxyds in Kali verſtärken denſelben. Durch ſalpeterſaures und ſalzſaures Queckſilberoxyd, ſo wie durch Salpeterſäure und Chlorin (oxydirte Salzſäure), wird er zerſtört.

§. 1766.

§. 1766.

Der **Eiter der Krebsſchäden** färbt nach **Crawford** den Veilchenſyrup grün. Durch Schwefelſäure entwickelte ſich ein Gas, das dem hydrothionſauren Gas ſehr ähnlich war, woraus ſich die Wirkung der Krebsſchädenjauche auf die metalliſchen Inſtrumente und Salze erklären läßt. Durch Chlorin (oxydirte Salzſäure) wird der Geruch dieſer Feuchtigkeit zerſtört.

Ohrenſchmalz.

§. 1767.

Dieſe unangenehm bittere gelbe Subſtanz beſteht nach **Vauquelins** Unterſuchung 1) aus einem beſondern fetten Oele; 2) aus einem eyweißartigen thieriſchen Schleim und 3) aus einer färbenden Subſtanz.

Harn.

§. 1768.

Der **Harn** (Urina), dieſe durch die Nieren in einer eigenen dazu beſtimmten Blaſe in dem Thierkörper abgeſonderte Flüſſigkeit, iſt ſeiner Miſchung nach nicht nur ſo verſchieden, als die Thierkörper, von welchen er kommt, ſondern ſelbſt ſo verſchieden, als die Individuen und deren körperliche Beſchaffenheit es ſind. Wir verdanken die beſſern Unterſuchungen verſchiedener Harnarten, und beſonders die des menſchlichen Harns **Fourcroy, Vauquelin** und **Berzelius**.

§. 1769.

Der friſche menſchliche Harn von einem geſunden, erwachſenen Menſchen iſt vollkommen durchſichtig, eigen=

genthümlich gefärbt, und mit einem beſondern etwas aromatiſchen Geruche und ſcharfen, ſtarken Geſchmacke begabt. Farbe, Geruch und Geſchmack rühren von der oben (§. 1717. u. ſ. f.) abgehandelten Harnmaterie her. Der friſche Harn enthält offenbar freye Säure, die aber bald freyem Ammonium Platz macht, welches durch die von der Harnmaterie bewirkte leichte Entmiſchung des Harns gebildet wird: woraus folgt, daß der friſche Harn ſich von dem durch Gährung veränderten, ſeinen Beſtandtheilen nach ſehr unterſcheiden müſſe.

§. 1770.

Nach **Vauquelins**, **Fourcroy's** und **Prouſt's** Verſuchen ſind gewöhnlich folgende Stoffe im friſchen Harn enthalten: 1) Waſſer, die größte Menge; 2) Phosphorſäure; 3) phosphorſaures Kalk; 4) phosphorſaure Bittererde; 5) phosphorſaures Natron; 6) phosphorſaures Ammonium; 7) ſalzſaures Natron; 8) ſalzſaures Ammonium; 9) Kohlenſtoffſäure; 10) kohlenſtoffſaures Kalk; 11) Blaſenſteinſäure (ſcheidet ſich beym Erkalten des Harns aus, und bildet den rothen Harnabſatz); 12) Benzoeſäure (welche häufiger in dem Harn der Kinder, als in dem erwachſener Perſonen angetroffen wird); 13) Gallerte und Eyweißſtoff, auch Schleim (Mucus); 14) Harnſtoff (wovon der Harn ſeine Eigenthümlichkeit hat); 15) Harz (das nach **Prouſt** von dem Harz der Galle durch die Einwirkung der Harnwege modificirt worden iſt, und wovon dieſer die Farbe des Harns herleitet); 16) Schwefel. Außerdem findet man auch noch bisweilen ſalzſaures Kali, ſchwefelſaures Natron und ſchwefelſaures Kalk im Harn, und nach **Prouſt** und **Thenard** Eſſigſäure.

Ueber die Beſchaffenheit des Harns bey verſchiedenen Krankheiten.

§. 1771.

Von den im §. 1770. angeführten Beſtandtheilen des Harns, nach den Unterſuchungen **Fourcroys**, **Vauquelins** und **Prouſts**, unterſcheidet ſich die Analyſe von **Berzelius** und die daraus abgeleitete Zuſammenſtellung der Beſtandtheile des Harns in manchen Stücken gar ſehr. Dieſer zufolge beſteht der Harn des Menſchen in 1000 Theilen aus 933 Theilen Waſſer, 30,10 Harnſtoff, 3,71 ſchwefelſauren Kali, 3,16 ſchwefelſauren Natron, 2,94 phosphorſauren Natron, 4,45 ſalzſauren Natron, 1,65 phosphorſauren Ammoniak, 1,50 ſalzſauren Ammoniak, freye Milchſäure, thieriſche Materie in Begleitung milchſaurer Salze, thieriſche Materie unauflöslich in Alkohol, Harnſtoff zuſammen 17,14, 1 erdige phosphorſaure Salze mit einer Spur flußſauren Kalks, 1 Harnſäure, 0,32 Schleim der Harnblaſe, 0,03 Kieſelerde.

Die ſchnelle Veränderung des Harns, beſonders bey etwas erhöheter Temperatur, iſt bekannt. Sie erfolgt um ſo ſchneller, je mehr der Harn Gallerte enthält, durch welche der Harnſtoff ſelbſt bey ſehr niederer Temperatur zur Entmiſchung geneigt gemacht wird. Es zeigen ſich dabey folgende Erſcheinungen: Das ſich dabey entwickelt habende Ammonium ſättigt die freye Phosphorſäure, und es fällt dadurch das vorher gelöſt geweſene phosphorſaure Kalk nieder. Ein Theil freyes Ammonium bildet mit der phosphorſauren Bittererde ein dreyfaches Salz, das ſich an den Seitenwänden des Gefäßes in weißen Kryſtallen anſetzt. Die Blaſenſteinſäure und Benzoeſäure werden durch Ammonium geſättigt. Die durch die Entmiſchung des Harnſtoffs entſtandene Eſſigſäure und [illegible]ſtoffſäure werden es ebenfalls durch das Ammonium, und außerdem bleibt auch noch freyes Ammonium zugegen. Der durch Fäulniß ent=

entmiſchte Harn enthält dieſemnach folgende neue Subſtanzen: 1) freyes Ammonium; 2) kohlenſtoffſaures Ammonium; 3) phosphorſaures Ammonium; 4) phosphorſaure Ammonialbittererde; 5) blaſenſteinſaures Ammonium; 6) eſſigſaures Ammonium; 7) benzoeſaures Ammonium; 8) mit Harnſtoff verbunden ſalzſaures Natron; 9) mit Harnſtoff verbunden ſalzſaures Ammonium.

Ueber die Benutzung des gefaulten Harns auf Ammonium.

§. 1772.

Der **Harn** grasfreſſender vierfüßiger Thiere weicht in ſeiner Miſchung ſehr von dem menſchlichen Harn ab. Er enthält zwar nach **Rouelle**, **Fourcroy** und **Vauquelin** Harnſtoff, allein die Phosphorſäure und die phosphorſauren Salze, ſo wie die Blaſenſteinſäure fehlen ihm ganz; dagegen kommt die **Benzoeſäure** häufiger darin vor.

§. 1773.

Den **Pferdeharn** fanden **Fourcroy** und **Vauquelin** aus 0,011 kohlenſtoffſaurem Kalk, 0,009 kohlenſtoffſaurem Natron, 0,024 benzoeſaurem Natron, 0,009 ſalzſaurem Kali, 0,007 Harnſtoff und 0,940 Waſſer und Schleim zuſammengeſetzt. Er hat die Conſiſtenz eines Schleims, färbt den Violenſaft grün, und überzieht ſich an der Luft mit einer Rinde von kohlenſtoffſaurem Kalk. Nach **Chevreuil** ſoll er auch kohlenſtoffſaure Bittererde enthalten. Nach **Gieſe's** Verſuchen iſt die Menge des benzoeſauren Natrons im Pferdeharn, in Abſicht der vorkommenden Menge, ſehr verſchieden.

§. 1774.

Der **Kuhharn** hat mit dem Pferdeharn ſehr viele Aehnlichkeit. Nach **Rouelle** enthält er kohlenſtoffſau-

res, ſchwefelſaures und ſalzſaures Kali, Benzoeſäure und Harnſtoff. Nach **Brande** ſollen außer dieſen Stoffen noch das phosphorſaure Kalk, das ſalzſaure Kalk, ſalzſaures Ammonium und kohlenſtoffſaures Ammonium darin befindlich ſeyn.

§. 1775.

Der **Kameelharn** enthält nach **Rouelle** kohlenſtoffſaures, ſchwefelſaures und ſalzſaures Kali und Harnſtoff; nach **Chevreuil** (1808) aber 1) eine enweißſtoffartige Subſtanz; 2) kohlenſtoffſaures Kalk; 3) kohlenſtoffſaure Bittererde; 4) Kieſelerde; 5) eine Spur ſchwefelſaures Kalk; 6) eine Spur Eiſen; 7) kohlenſtoffſaures Ammonium; 8) eine geringe Menge ſalzſaures Kali; 9) ſchwefelſaures Kali in großer Menge; 10) ſchwefelſaures Natron in kleiner Menge; 11) kohlenſtoffſaures Kali in kleiner Menge; 12) Benzoeſäure; 13) Harnſtoff; 14) ein riechendes rothes Oel, das dem Harn ſeinen Geruch und Farbe giebt. Welche Angabe beträchtlich von einer frühern von **Brande** abweicht, der unter andern auch harnſaures Kali dabey gefunden haben will.

§. 1776.

Gewiß ſehr merkwürdig iſt es, daß der Harn des Straußes in ſeiner Miſchung viel Uebereinkommendes mit dem Harn einiger vierfüßigen Thiere hat; denn nach **Vauquelin** (1811.) iſt derſelbe zuſammengeſetzt aus: Harnſäure, ſchwefelſauren Kali, ſchwefelſauren Kalk, ſalzſauren Ammonium, thieriſchen Stoff, öligen Stoff und phosphorſauren Kalk.

§. 1777.

Von merkwürdiger Zuſammenſetzung iſt nach **Scholz** (1813) der in Geſtalt weißer teigartigen Kugeln

geln vorkommende Harn der Landeidechſen. Er iſt nämlich zuſammengeſetzt aus 94 Harnſäure, 2 Ammonium, 3,33 phosphorſauren Kalk.

Ueber den von Vauquelin unterſuchten Kaninchen und Meerſchweinchens, Bieber, Löwen und Tiegerharn.

Blaſenſteine.

§. 1778.

Die feſten eyförmigen, auch vieleckigen, mehr oder weniger großen Anhäufungen, welche ſich bisweilen in der Harnblaſe und den Harngängen bilden, unter dem Namen **Blaſenſteine** (Calculi veſicae urinariae) und als Veranlaſſung der ſchmerzhaften Krankheit des **Steins** bekannt, ſind Zuſammenſetzungen mannigfaltiger Art, aus den erzählten Beſtandtheilen des Harns und anderen Stoffen gebildet. **Scheele** unterſuchte ſie (1776) zuerſt, und brachte dadurch Aufklärung über ihre Natur; aber nächſt **Pearſon** und **Wollaſton**, die ſich ſpäterhin damit beſchäftigten, verdanken wir **Fourcroy** und **Vauquelin**, welche mehr als 600 Blaſenſteine unterſuchten, die mehrſten Kenntniſſe über dieſen Gegenſtand.

§. 1779.

Als Hauptbeſtandtheil, wenn nicht aller, doch der mehrſten Blaſenſteine, iſt die Blaſenſteinſäure (§. 1273. u. ſ. f.) anzuſehen. Folgende Arten der Blaſenſteine hat man bis jetzt gefunden:

1) Aus reiner Blaſenſteinſäure. Charakteriſtik: holzfarben, gelb und roth nuancirt; blättrig oder ſtrahlig dicht und fein; die Oberfläche gewöhnlich glatt und glänzend. In Löſungen des Kali und Natrons vollkommen und leicht löslich, ohne Ammoniumgeruch. Gegen ein Viertel der von Fourcroy und Vauquelin unterſuchten Blaſenſteine waren von dieſer Beſchaffenheit.

2) Aus blaſenſteinſaurem Ammonium. Charakteriſtik: bräunlich weiß, blättrig, leicht trennbar, oft kryſtalliniſch auf der Oberfläche; im ſiedenden Waſſer, ſo wie in Löſungen des reinen Kali und Natrons, unter Entwickelung von Ammonium löslich. Dieſe Art iſt ſelten.

3) Aus ſauerkleeſaurem Kalk. Charakteriſtik: rußbraun, dicht und hart, dem Elfenbein ähnelnd, die Oberfläche mit ſpitzen oder abgerundeten Erhöhungen beſetzt, woher die Benennung Maulbeerſteine entſtanden iſt.

4) Aus Blaſenſteinſäure und phosphorſauren Salzen in Schichten. Charakteriſtik: die Oberfläche weiß wie Kreide, zerreiblich, oder ſpathförmig und halb durchſichtig, je nachdem die äußerſte Rinde phosphorſaures Kalk oder phosphorſaure Bittererde war. Beym Durchſchneiden findet ſich ein Kern von Blaſenſteinſäure, der bisweilen mit abwechſelnden Schichten der beiden angeführten Salze bedeckt iſt.

5) Aus Blaſenſteinſäure und phosphorſauren Salzen mit einander vermiſcht. Charakteriſtik: in bald mehr, bald weniger ſichtbar dünnen Schichten zuſammengehäuft.

6) Aus blaſenſteinſaurem Ammonium und phosphorſauren Salzen in Schichten. Charakteriſtik: kommt im Aeußern größtentheils mit der vierten Art überein, nur iſt der Kern blaſenſteinſaures Ammonium.

7) Aus blaſenſteinſaurem Ammonium und phosphorſauren Salzen mit einander vermiſcht. Charakteriſtik: dieſe Art ähnelt der fünften; durch ihre wenige gelbe Farbe und Entwickelung von Ammonium bey Behandlung mit reinen Alkalien unterſcheidet ſie ſich aber von jener.

8) Aus den erwähnten beiden phosphorſauren Salzen vermiſcht oder in Schichten. Charakteriſtik: kreideweiß, blättrig und leicht zerreiblich, abfärbend; in Säuren auflöslich und in Alkalien nicht.

9) Aus ſauerkleeſaurem Kalk und Blaſenſteinſäure in Schichten. Charakteriſtik: der Kern iſt ſauerkleeſaures Kalk, mit einer mehr oder weniger dicken Rinde von der Säure umgeben.

10) Aus ſauerkleeſaurem Kalk und phosphorſauren Kalk in Schichten. Charakteriſtik: der Kern iſt ſauerkleeſaures Kalk und die Rinde bildet das andere Salz.

11) Aus

11) Aus Blaſenſteinſäure, oder blaſenſteinſaurem Ammonium, phosphorſauren Salzen und ſauerkleeſaurem Kalk. Charakteriſtik: der Kern iſt ſauerkleeſaures Kalk, der Ueberzug Blaſenſteinſäure oder blaſenſteinſaures Ammonium, oder eine Miſchung von beiden, und die äußerſte Rinde beſteht aus phosphorſauren Salzen.

12) Aus Blaſenſteinſäure, blaſenſteinſaurem Ammonium, phosphorſauren Salzen und Kieſelerde. Charakteriſtik: dieſe Art Blaſenſteine hat viel Aehnliches mit der vorigen. Der Kern beſteht aus Kieſelerde und phosphorſaurem Kalk, um dieſen liegt eine Lage Blaſenſteinſäure und blaſenſteinſaures Ammonium, die äußerſte Rinde beſteht aus den phosphorſauren Salzen.

Ueber die verſchiedene Bildung und Auflöslichkeit dieſer Steine.

§. 1780.

Die bis jetzt unterſuchten **Blaſenſteine** verſchiedener Thiere weichen darin vorzüglich von dem menſchlichen ab, daß ſie keine Blaſenſteinſäure enthalten.

§. 1781.

Einen in ſeiner Natur und Miſchung ſehr merkwürdigen Pferdeblaſenſtein unterwarf **Bucholz** (1816) einer Analyſe, die ihm lehrte, daß derſelbe zuſammengeſetzt ſey aus einem, einem Pflanzenharze ſehr ähnlichen, Körper, der auflöslich in 6 Theilen abſoluten Alkohol, unauflöslich in abſoluten Schwefeläther und ätheriſchen und fetten Oelen war, in Schwefel- und Salpeterſäure nicht nur leicht aufgelöſt, ſondern auch von letztern in einen eigenthümlichen, den **Walterſchen** Bitter nicht ähnlichen Stoff verändert wurde, mit Chlorin ſich unzerſetzt, in einer bis auf $\frac{1}{7}$ des Ganzen ſteigenden Menge verband; ſich dem Gerbeſtoff durch ſeine Wirkung auf die Eiſenoxydauflöſungen und dem thieriſchen Leim näherte; ferner aus einer den zehnten Theil des Ganzen ausmachenden, in Aetzkaliflüſſigkeit auflöslichen thieri-

ſchen Subſtanz, und aus einen beym Erhitzen den Harngeruch erzeugenden Stoff.

§. 1782.

Nicht weniger merkwürdig iſt das aus der Unterſuchung **Wurzers** (1817) eines Nierenſteins von einer Kuh hervorgegangene Reſultat, dem zufolge derſelbe zuſammengeſetzt war aus 81,4 kohlenſtoffſauren Kalk, 4,8 kohlenſtoffſaurer Bittererde, 6,2 phosphorſauren Kalk, 0,009 Eiſenoxyd und 0,001 Manganoxyd.

Fourcroy fand im Blaſenſtein eines Pferdes Kalk im kohlenſtoffſauren und phosphorſauren Zuſtande. Pearſon in einem andern Kalk und Ammonium mit Phosphorſäure. Brugnatelli und Fourcroy kohlenſtoffſauren Kalk und thieriſchen Stoff. Im Blaſenſtein des Schweins fand Brugnatelli kohlenſtoffſaures Kalk und einen Kern von thieriſchem Stoff; Bartholdi aber phosphorſaures Kalk. Pearſon fand einen Blaſenſtein von einem Hunde aus phosphorſaurem Kalk und Ammonium und thieriſchem Stoffe zuſammengeſetzt, und einen von Kaninchen genommen aus kohlenſtoffſaurem Kalk und thieriſchem Stoffe u. ſ. f.

Fourcroys und Vauquelins neue Eintheilung der Blaſenſteine der Thiere.

Ueber die verſchiedenen Eingeweideſteine.

Gichtknoten.

§. 1783.

Nach **Wollaſtons** Unterſuchung beſtehet die Subſtanz, welche ſich in den Gelenken der Gichtkranken zu Knoten anhäuft, aus **blaſenſteinſaurem Natron.** Wegen ihrer Farbe und Weiche heißt man dieſe Anhäufungen **Kreideſteine.** Nur in warmer Kalilauge ſind ſie leicht und vollkommen auflöslich.

Ueber die verſchiedenen Verknöcherungen der verſchiedenen thieriſchen Theile überhaupt.

2.

2.

Feſte thieriſche Subſtanzen.

Zelliges Gewebe, Sehnen, Membranen, Bänder.

§. 1784.

Dieſe Art Beſtandtheile der Thierkörper beſtehen größtentheils aus Gallerte, etwas Faſerſtoff und Waſſer. Daher löſen ſie ſich im ſiedenden Waſſer faſt ganz auf, bis auf wenigen Faſerſtoff, und liefern wahre Gallerte. So verſchieden übrigens ihre Structur iſt, ſo geben ſie doch einerley Produkte bey der Unterſuchung. Bey dem durch Anwendung von Wärme bewirkten Verluſt des Waſſers werden dieſe vorher zähen Theile zerreiblich und durchſcheinend. Bey einer größern Hitze drehen ſie ſich und ziehen ſich nach allen Seiten zuſammen; worauf ſie ſchmelzen, und gleich andern thieriſchen Körpern ſich verhalten, und eine leichte Kohle zurücklaſſen. Eben ſo liefern ſie bey der trocknen Deſtillation die Produkte anderer thieriſcher Körper, doch weniger Oel und Ammonium. Ihr Verhalten im feuchten Zuſtande an mäßig warmer Luft iſt nicht ſehr abweichend von dem anderer thieriſcher Theile: ſie verlieren ihren Zuſammenhang, gerathen in ſaure Gährung, und endlich ſchneller in faule, wobey ſie den bekannten Geſtank faulender thieriſcher Stoffe, doch nicht in einem ſolchen Grade, entwickeln.

Muskeln oder fleiſchiges Gewebe.

§. 1785.

So viel die Unterſuchungen eines **Thouvenel** und **Fourcroy** uns belehrt haben, ſo beſtehen dieſe Theile größtentheils aus einer Subſtanz, die von dem fadenartigen Theile des Bluts nicht verſchieden iſt. Zwi-

ſchen dieſem Theile befindet ſich nun noch eine eyweiß-artige Flüſſigkeit, Gallerte, fettes Oel, ein beſonders geartetes in Alkohol lösliches Extrakt und eine ſalzartige Subſtanz. Die Erſcheinungen, welche das Fleiſch beym Sieden mit Waſſer darbietet, wobey ſich durch die Abſonderung etwas fadiger und eyweißſtoffartiger brauner Flocken ein Schaum bildet, Fett abſondert, eine Flüſſigkeit (Fleiſchbrühe) ſich bildet, die eine Löſung von Gallerte, Osmazom (Extrakt), phosphorſaurem und ſalzſauren Natron und Ammonium, etwas Eyweißſtoff und eine kleine Menge phosphorſaures Kalk iſt, laſſen ſich aus dieſer Kenntniß der Beſtandtheile der angeführten Theile erklären.

§. 1786.

Die Erſcheinungen, welche dieſe Theile bey der Entmiſchung durch Fäulniß und in der Hitze darbieten, ſind denen bey andern thieriſchen Stoffen von ähnlicher Miſchung ähnlich.

§. 1787.

Merkwürdig iſt das Verhalten des Muskelfleiſches bey der Behandlung mit der Salpeterſäure nach **Berthollet** und andern. Gleich andern thieriſchen Stoffen entwickelt ſich dabey Stickſtoffgas, auch kohlenſtoffſaures Gas. Bey einer ſchicklichen Behandlung beider Stoffe wird bisweilen aus dem Muskelfleiſche auch Fett gebildet, ferner Sauerkleeſäure und eine bittere Subſtanz. Neuere Verſuche von **Fourcroy** und **Vauquelin** haben hierüber noch mehr Aufklärung verſchafft. Sie lehren nämlich unter andern, daß ſich unter dem angeführten Behandlen nebſt Bildung und Entwickelung der angeführten Stoffe auch folgende Stoffe zeigen: 1) eine gelbe, wenig ſchmeckende gering lösliche Materie, von ſaurer Natur, mit etwas Fett vermiſcht;

2) eine

2) eine andere gelbe, bittere, löslichere, ebenfalls ſaure Materie; 3) die entzündliche verpuffende (thieriſche verpuffende) oben (§. 1642.) angeführte und näher beſchriebene Subſtanz: welche letztere beide in der ſalpeterſauren Flüſſigkeit gelöſt bleiben; 4) Aepfelſäure.

Haut und Oberhaut.

§. 1788.

Es leidet keinen Zweifel, daß nicht unter den verſchiedenen Häuten der Thiere ein großer Unterſchied ſtatt finde. Nach **Chaptals** Unterſuchung der Menſchenhaut trennt dieſe ſich durch warmes Waſſer in die Ober- und Lederhaut. Dieſe verhält ſich wie verhärtete Gallerte, jene nach **Hatchet** wie geronnenes Eyweiß, oder nach **Fourcroy** wie verhärteter Schleim.

Hörner, Nägel, Klauen, Schuppen und andere durchſcheinende hornartige Theile.

§. 1789.

Dieſe Subſtanzen beſtehen größtentheils aus faſenartigen Theilen mit etwas Gallerte, und bisweilen enthalten ſie etwas phosphorſaures Kalk. Die Schuppen der Amphibien verhalten ſich eben ſo; da hingegen die der Fiſche ſich mehr der Natur der Perlmutter nähern (§. 1798.).

Knochen, undurchſcheinende Hörner und Zähne.

§. 1790.

Dieſe thieriſchen Theile beſtehen größtentheils aus Knochenſubſtanz mit Gallerte. Die Höhlungen der Kno-

Knochen enthalten ein Fett, unter dem Namen **Mark** bekannt.

Haare, Borſten, Wolle, Federn.

§. 1791.

Nur durch die neuern Verſuche **Vauquelins** (1806) ſind wir über die Natur der Haare, Borſten und Wolle etwas gründlicher belehrt worden, obwol dieſe Gegenſtände ſchon lange vorher bearbeitet worden ſind. Nach dieſen beſtehen die ſchwarzen Haare 1) aus einer beſondern thieriſchen, dem Schleim ähnlichen Subſtanz, welche den Hauptbeſtandtheil davon ausmacht; 2) aus einer kleinen Menge eines weißen concreten Oels; 3) aus einer größern Menge eines grünlich ſchwarzen in Alkohol löslichen fetten Oels; 4) aus Eiſen, deſſen Zuſtand ſich nicht beſtimmen läßt; 5) aus einigen Spuren Manganoxyd; 6) aus phosphorſaurem Kalk; 7) aus einer geringen Menge kohlenſtoffſaurem Kalk; 8) aus einer merklichen Menge Kieſelerde, und 9) aus einer beträchtlichen Menge Schwefel. Die Farbe der rothen Haare rührt davon her, daß in dieſen ein rothes Oel anſtatt eines grünlich ſchwarzen enthalten iſt, und die weißen Haare weichen durch den Gehalt an einem ungefärbten Oele und durch das Daſeyn von **phosphorſaurer Bittererde** von den andern beiden Arten ab. In den rothen und weißen Haaren glaubt **Vauquelin**, ſey immer ein Ueberſchuß von Schwefel; weil weiße Metalloxyde denſelben genähert, ſchnell ſchwarz würden. Nach **Achard** und **Hatchet** enthalten die Haare auch Gallerte.

Ueber das Verbleichen der Haare durchs Alter, Schrecken und Kummer nach Vauquelin.

§. 1792.

Nach **Vauquelin** ſind die Haare überhaupt, die Wolle und Borſten aus jener dem Mukus ähnlichen Subſtanz gebildet, und enthalten eine gewiſſe Menge Oel, die ſie gleich den menſchlichen Harn weich und elaſtiſch macht.

§. 1793.

Die **Federn** beſtehen nach **Hatchet** größtentheils aus geronnenem Eyweißſtoffe.

§. 1794.

Die Haare u. ſ. f. liefern durch die trockne Deſtillation im Ganzen genommen die Produkte anderer thieriſcher Stoffe: nur nach den obigen Beſtandtheilen etwas modificirt, und die Aſche enthält die erdigen und metalliſchen Beſtandtheile. Im freyen Feuer ſchmelzen die Haare bekanntlich, und brennen mit Schnelligkeit und lebhafter Flamme. Die Pferdehaare hinterließen nach **Vauquelin** und **Fourcroy** eine Aſche, die faſt 12 Procent phosphorſaures Kalk enthielt.

§. 1795.

Durch Alkalien werden dieſe verſchiedenen thieriſchen Theile zu Seifen aufgelöſt, und durch Zuſatz von Salzſäure wird die Haarſeife unter Entwickelung von Hydrothionſäure zerſetzt. Auch die Schwefelſäure und Salzſäure bewirken Auflöſungen. Durch Salpeterſäure werden die Haare gelb, und in der Hitze wird ein Fett abgeſchieden und Sauerkleeſäure gebildet. Durch Chlorin (oxydirte Salzſäure) werden ſie entfärbt und mürbe, ja ſelbſt in einen Brey verwandelt.

Seide.

S e i d e.

§. 1796.

Dieſes wohlbekannte Produkt des Seidenwurms (Phalaena bombyx, Phalaena atlas) enthält im rohen Zuſtande eine gallertartige Subſtanz und ein Harz, wovon es gelb gefärbt wird, welches durch ein Gemiſche von Alkohol und Salzſäure abgeſchieden werden kann. Sie iſt in Waſſer und Alkohol unlöslich, in erwärmten alkaliſchen Laugen, ſo wie in Schwefelſäure, Salzſäure und Salpeterſäure auflösbar. Nach **Welter** laſſen ſich durch Behandlung der Seide mit Salpeterſäure ſchöne gelbe Kryſtallen darſtellen, die ſehr verbrennlich ſind, die er mit dem Namen **gelber bitterer Stoff** belegt hat. Unter andern Umſtänden liefert die Seide auch Sauerkleeſäure. **Fourcroy** und **Vauquelin** haben dieſe gelbe Subſtanz hernach weiter unterſucht und beſchrieben (§. 1642.). Sonſt wird die Seide bey gehöriger Verdünnung der Säure dauerhaft gelb von der Salpeterſäure gefärbt, und ſie liefert die Erſcheinungen anderer thieriſcher Körper unter ſolchen Umſtänden.

§. 1797.

Durch die trockne Deſtillation liefert die Seide die gewöhnlichen Produkte thieriſcher Körper, und beſonders viel Ammonium. In offenem Feuer verbrennt ſie nur wenig lebhaft. Der Entmiſchung durch Fäulniß widerſteht ſie lange; denn **Wilſon** ſahe ein ſeidenes Band, welches 8 Jahr in einem Grabe gelegen, beynahe noch unverändert.

Gehäu

Gehäuſe der Schaalthiere und kalkartige Concretionen anderer Art, Eyerſchaalen u. ſ. f.

§. 1798.

Was wir Gründliches über den größten Theil dieſer Gegenſtände wiſſen, haben wir **Hatches** Unterſuchung zu verdanken. Nach dieſem Scheidekünſtler beſtehen diejenigen Conchilien, welche von ihm wegen ihres Aeußern Porzellanmuſcheln benannt worden ſind, und die, welche nach ihrem Glanze **Perlmutterſchaalen** genannt werden, ſo wie die Perlen und die Schuppen des Kuttelfiſches, aus kohlenſtoffſaurem Kalk, welches in erſtern durch mehr oder weniger gallertartiger Subſtanz zuſammengekittet iſt; in letztern hingegen iſt das kohlenſtoffſaure Kalk durch eine eyweißſtoffartige Subſtanz, mit welcher jenes ſchichtweiſe abwechſelt, in einem Verhältniß dieſes zu jenem, wie 1 : 2 vermiſcht, von welchem Bau der perlmutterartige Glanz dieſer Art Foſſilien ſein Daſeyn hat, in einen feſten Zuſtand verſetzt. Die **ſogenannten Kruſten**, dergleichen die Bekleidung der Krebſe, Hummer und ähnlicher Thiere ſind, beſtehen nach **Hatchet** 1) aus einer knorpelartigen geronnenen eyweißſtoffgleichen Subſtanz; 2) aus kohlenſtoffſaurem Kalk und 3) aus phosphorſaurem Kalk. Dieſe machen gleichſam den Uebergang von den Conchilienſchaalen zu den Knochen.

Guillot beſtätigte durch einige Analyſen die letztern Angaben **Hatchets**. So fand er in der Kruſte des Hummers 0,60 kohlenſtoffſaures Kalk, 0,14 phosphorſaures Kalk und 0,26 Knorpel, mit welchem Verhältniß auch die Beſtandtheile der Kruſte des Flußkrebſes übereinſtimmten. 100 Theile Eyerſchaalen enthielten 89,6 kohlenſtoffſaures Kalk, 5,7 phosphorſaures Kalk und 4,7 thieriſche Gallerte. Nach **Vauquelins** neuerer Analyſe (1812) aber ſind die Eyerſchaalen zuſam-

ſammengeſetzt aus kohlenſtoffſauren und phosphorſauren Kalk, kohlenſtoffſaurer Bittererde, Schwefel und Eiſen. Die ſogenannten **Zoophyten** laſſen ſich ihrer Miſchung nach in vier Klaſſen eintheilen: die erſte kommt mit den Porzellanmuſcheln überein; die zweyte mit den Perlmuſcheln; die dritte mit der Kruſte und die vierte mit dem Horne. Die Meerſchwämme beſtehen aus Gallerte und aus einer dünnen, ſpröden, häutigen, eyweißſtoffartigen Subſtanz.

3.

Thieriſche Excremente.

Menſchliche Excremente.

§. 1799.

Die Excremente eines geſunden Menſchen enthalten nach **Berzelius** (1806) in ihren flüſſigen und in Waſſer löslichen Theilen, phosphorſaure, ammonialiſche Bittererde, phosphorſaures Kalk, Eyweißſtoff und Galle, dabey noch einen eigenthümlichen rothbraunen, im Waſſer und Weingeiſt löslichen Stoff, der durch Säuren hochroth gefärbt wird, zu dem Gerbeſtoff und Metalloxyden eine ſtarke Verwandtſchaft zeigt. Die mit Waſſer ausgewaſchenen und von auflöslichen Theilen befreyeten Excremente aber enthalten noch Häute und Kleye von Pflanzenſtoffen. Sie verbrennen unter einem brandig ſauren Geruch, und die hinterlaſſene Aſche enthält größtentheils phosphorſaure Salze, neben einer Spur eines Alkali.

Hornviehexcremente.

§. 1800.

Nach **Einhoffs** Unterſuchung der Excremente von Kühen, die im Stalle mit Rübenkraut gefüttert worden waren,

waren, zeigten dieſe einen nicht unangenehmen, faſt moſchusartigen Geruch, waren gelblich grün gefärbt und fade ſchmeckend. Sie enthielten weder freye Säure noch Alkali, und beſtanden aus 71⅞ flüſſigen und 28⅛ feſten Theilen, worin ſich phosphorſaures Kalk, phosphorſaures Kali, ſalzſaures Kali und eine grüne ſchleimige Materie befand.

Excremente von Vögeln.

§. 1801.

Die Excremente der Vögel ſind von **Vauquelin** unterſucht worden. Nach dieſem enthält der gefärbte Theil derſelben ein Ueberbleibſel von genoſſenen Nahrungsmitteln; allein der weiße Theil beſteht aus kohlenſtoffſaurem und phosphorſauren Kalk, Kieſelerde und verhärtetem Eyweiß, welche Beſtandtheile größtentheils in den Organen der Vögel erzeugt werden; denn die Excremente, welche eine Henne binnen 10 Tagen ausleerte, enthielten 175,529 Gran phosphorſaures und 58,494 Gran kohlenſtoffſaures Kalk, 185,266 Gran Kieſelerde; und vier Eyer, die ſie binnen dieſer Zeit legte, enthielten 98,766 Gran phosphorſaures und 453,417 Gr. kohlenſtoffſaures Kalk: Summa 971,482 Gr.; und binnen dieſer Zeit hatte ſie gefreſſen 1111,843 Gr. Hafer, welcher 136,509 Gr. phosphorſaures Kalk und 219,548 Gr. Kieſelerde, Summa 356,057 Gran dieſer Stoffe enthielte; folglich hatte ſich ein Ueberſchuß an gedachten Subſtanzen von 615,425 Gran gebildet, wovon das kohlenſtoffſaure Kalk ganz neu entſtanden war, und 34,282 Gran Kieſelerde waren verſchwunden. Späterhin haben **Fourcroy** und **Vauquelin** in dem Kothe der Vögel auch die Harnſäure entdeckt, welches auch durch **Chevreuil** (1808) beſtätigt gefunden wor-

den iſt. Letzterer ſchied ſie dadurch ab, daß er den Koth mit alkaliſirtem Waſſer digerirte, die Flüſſigkeit abfiltrirte, durch Salzſäure neutraliſirte und zerſetzte, und den Niederſchlag abſchied und trocknete.

4.

Gifte des Thierreichs

§. 1802.

Die eigenthümlichen Wirkungen einiger Flüſſigkeiten aus dem Thierreiche auf den belebten Körper, wie z. B. des **Giftes** beym Biß der Klapperſchlange (Crotalus), und einiger aus der Gattung Coluber, z. B. der Viper, laſſen vermuthen, daß dieſe Flüſſigkeit eine eigenthümliche Miſchung habe, oder einen eigenthümlichen Stoff enthalte. **Fontana** fand an dem Gifte der Viper alle Eigenſchaften eines Gummi, und nach **Ruſſels** Verſuchen ſcheint dieſes der Fall auch noch mit den Giften anderer Schlangen zu ſeyn. Es fragt ſich nun: iſt dieß Gummi bloß das Vehiculum der eigenthümlichen giftigen Subſtanz, und entzieht ſich dieſe bey der Unterſuchung unſerer ſinnlichen Wahrnehmung; oder ertheilt eine geringe, der chemiſchen Zergliederungskunſt nicht bemerkbare Abänderung des Verhältniſſes der Grundſtoffe des Gummi's ſchon die davon ſo ſehr verſchiedene Wirkung auf den belebten Körper?

§. 1803.

So ätzend und ſcharf bekanntlich die Feuchtigkeit iſt, welche gewiſſe Inſekten, als **Bienen** (Apis mellifica), **Weſpen** (Veſpa vulgaris), **Horniſſen** (Veſpa crabro) und **Scorpionen** (Scorpio) bey dem Stich, welchen ſie in thieriſche Körper machen, von ſich geben, ſo wenig gefährlich tödtlich iſt die Wirkung davon, woraus man natürlich auf eine andere abweichende Mi-

ſchung dieſer Feuchtigkeit von der des Gifts der Schlangen ſchließen muß. Nach **Fontana** iſt das Gift der Bienen und Horniſſen ſehr ſcharf und brennend von Geſchmack, welches bey dem Vipergift nicht der Fall iſt. Dieſe Schärfe bleibt mehrere Tage unverändert. Eine gleiche Beſchaffenheit hat das Gift der Scorpionen, welches bey den europäiſchen weiß und zähe iſt. Nach **Fontana** röthet das Bienengift die Lackmustinktur, iſt wol im Waſſer, aber nicht im Alkohol löslich, folglich gummiähnlicher Beſchaffenheit. —

§. 1804.

So viel ſcheint doch wol höchſt wahrſcheinlich zu ſeyn, daß die lebenden Organe aus wenigen Grundſtoffen durch Abänderung des Verhältniſſes derſelben zu einander höchſt mannigfaltige Produkte hervorbringen; daß die **Kontagien** anſteckender Krankheiten, wie das **Gift der Blattern**, der **veneriſchen Krankheiten**, des **Geifers toller Hunde** aus andern nähern Beſtandtheilen, lediglich durch eine den Sinnen unbemerkbare Veränderung des Verhältniſſes der Grundſtoffe derſelben, erzeugt werden; und daß wir von der Verſchiedenheit der Einwirkung gewiſſer Subſtanzen auf den belebten Körper nicht immer auf eigenthümliche Beſtandtheile, ſondern vielmehr auf ein eigenthümliches Miſchungsverhältniß ſchließen dürfen.

5.

Thieriſche Pigmente.

§. 1805.

Unter den thieriſchen Pigmenten kommt das ſchönſte von der **Cochenille** (Coccionella), die dem Waſſer beym Digeriren und Abkochen eine rothe Farbe mittheilt, welche durch Alkalien dunkeler, durch Säuren hochroth

wird. Das Pigment gehört zu den adjectiven (§. 1626.) und man wendet in der Färberey verſchiedene Beizmittel (§. 1628.) an, um die Farbe der Cochenille auf die Zeuge feſt zu machen. Beſonders erhält man durch Zinnauflöſung in Königswaſſer daraus das ſchöne Scharlachroth.

§. 1806.

Von dieſer Cochenille erhält man auch die ſchönſte und koſtbarſte unter den Lackfarben, den **Carmin.** Die gewöhnliche Vorſchrift iſt, daß man die reinlich gemachte und durchgeſeihete Abkochung der Cochenille mit etwas Alaun verſetzt, wo ſich dann das rothe Pigment, der Carmin, nach und nach durch die Ruhe daraus zu Boden ſetzt. Der ſo erhaltene Carmin fällt aber zu dunkel aus. Höher wird die Farbe durch den Zuſatz von Weinſtein, und noch mehr von Auflöſung des Zinns in Königswaſſer zur Abkochung der Cochenille. Die Ausziehung der Cochenille durch eine gelbe Brühe, wie die der Querzitronrinde, kann beym Zuſatz der Zinnauflöſung einen ſchönen, ſcharlachrothen Carmin gewähren.

§. 1807.

Aus der Cochenille bereitet man auch das **ächte Florentinerlack**, indem man die mit vielem Alaun gemachte Abkochung der Cochenille durch feuerbeſtändige Alkalien niederſchlägt, den Niederſchlag durch ein Filtrum ſcheidet, ausſüßt und trocknet.

§. 1808.

Ein anderes rothes Pigment geben die **deutſchen oder polniſchen Scharlachkörner** (Coccus polonicus), aber bey weitem nicht in der Menge, als die Cochenille; und der **Kermes** (Grana Kermes). Beide ſtehen der

Coche-

Cochenille an Güte und Schönheit der Farbe nach. Zu den minder gebräuchlichen Pigmenten gehört noch der ſchwarze Saft des **Tintenwurms** (Sepia officinalis), und der **Purpur** der Alten von verſchiedenen Schneckenarten, wie beſonders Murex ramoſus und Buccinum Lapillus. Beides ſind ſubſtantive Pigmente (§. 1626.).

6.

Von einigen beſondern thieriſchen Subſtanzen.

M o ſ ch u s.

§. 1809.

Dieſe eigenthümliche braune mit einem ſpecifiken ſehr durchdringenden Geruch verſehene Subſtanz, welche bekanntlich in einem eigenen Beutel des **Biſamthiers** (Moſchus moſchiferus) abgeſondert wird, und wovon man den **tunquineſiſchen** und **kabardiniſchen** hauptſächlich unterſcheidet, iſt wahrſcheinlich ſo verſchieden, als das Thier, wovon es kommt, und deſſen Alter, Lebensart, Futter und Aufenthaltsort. **Thiemann** fand im tunquineſiſchen Moſchus 0,01 Harz, 0,09 wachsartige Materie, 0,60 leimartige Subſtanz und 0,30 eyweißartigen Stoff und thieriſche Haut, wie auch freyes Ammonium; dieſes letztere beſonders reichlich im friſchen Moſchus. Der kabardiniſche Moſchus lieferte **Thiemann** 0,05 ſchmierige wachsartige Subſtanz, 0,05 Harz, 0,50 leimartige Materie und 0,36 thieriſche Hauptſubſtanz, und ebenfalls freyes Ammonium. Mit dieſen Angaben ſtimmen auch **Buchholz's** Verſuche im Weſentlichen überein. Nach dieſen zeigt der Moſchus eine um ſo größere Auflöslichkeit im reinen Waſſer, je feiner er iſt, ſo daß dieſe Eigenſchaft mit den übrigen, als der feine Geruch u. ſ. f. die Güte des Moſchus beſtimmen läßt. Der Geruch des Moſchus ſcheint nicht

von einer beſondern öligen Subſtanz herzurühren, ſondern vorzüglich in den durch Waſſer auflöslichen Theilen ſelbſt zu liegen.

Zibeth.

§. 1810.

Die von der **Zibethkatze** (Viverra Zibetha) in einer eigenen Höhlung in der Nähe des Afters abgeſonderte und unter dem Namen **Zibeth** bekannte Materie, hat die Natur eines eigenthümlichen Fettes, das ſich durch ſeinen durchdringenden ſpecifiken Geruch und bittern Geſchmack auszeichnet, übrigens wahrſcheinlich wegen ſeiner großen Koſtbarkeit noch nicht weiter unterſucht worden iſt.

Beſtandtheile der ſpaniſchen Fliegen.

§. 1811.

Thouvenel unterſuchte die **Kanthariden** (Litta ruficollis ſeu veſicatoria) zuerſt am ausführlichſten, und ſchied daraus 1) eine gelbrothe, ſehr bittere, im Waſſer lösliche Materie, die durch Deſtillation für ſich eine ſaure Flüſſigkeit gab; 2) ein wachsähnliches im Aether lösliches grünes Oel, von ſcharfem Geruch und Geſchmack, wovon der Geruch der Kanthariden herzukommen ſcheint; 3) ein gelbes feſtes, dem vorigen ähnliches Oel, von dem **Thouvenel** die Farbe derſelben herleitet, und 4) häutigen Rückſtand. **Baupoil** beſtätigte nicht nur dieſe Reſultate, ſondern unterſuchte auch noch genauer das Verhalten dieſer Beſtandtheile, und fand noch etwas freye der Phosphorſäure ähnliche Säure, etwas phosphorſaures, kohlenſtoffſaures, ſchwefelſaures und ſalzſaures Kalk und Eiſenoxyd.

§. 1812.

§. 1812.

Nach **Robiquets** neuerer intereſſanter Unterſuchung der Cantchariden enthalten dieſelben vorzüglich folgende Beſtandtheile: eigenthümlichen in Waſſer und Alkohol löslichen Stoff; im Waſſer löslichen ſchwarzen Stoff, grünes Oel, durch Aether ausziehbares gelbes Oel, thieriſche Materie, Harnſäure, Eſſigſäure und phosphorſaure Bittererde, blaſenziehendes Princip der Canthariden, welches ſich, außer ſeiner außerordentlichen blaſenziehenden Kraft im geſonderten Zuſtande, durch ſeine Löslichkeit in fetten Oelen, heißen abſoluten Alkohol, reinen Schwefeläther, und daraus theils beym Erkalten, theils beym Verdunſten in kryſtalliniſchen glimmerartigen Blättchen zu kryſtalliſiren, ſehr ausgezeichnet, außerdem aber auch vermittelſt der gelben Materie, im kochenden Waſſer löslich iſt.

§. 1813.

Das **blaſenziehende Princip** der Canthariden wird nach **Robiquet** folgendermaßen gewonnen: Die Canthariden werden mit kochenden Waſſer ſo lange ausgezogen, als dieſes noch etwas Lösliches aufnimmt, ſämmtliche Decocte behutſam bis zur größten Trockne verdunſtet, durch abſoluten Alkohol alles Ausziehbare ausgezogen, wobey ſchwarze Materie unauflöslich zurückbleibt, die zur Trockne verdunſtete geiſtige Löſung hinterläßt die gelbe Materie mit dem blaſenziehenden Princip. Zur Trennung dieſer beiden Stoffe werden ſie kalt mit abſoluten Aether geſchüttelt, wobey der größte Theil der gelben Materie ungelöſt zurück bleibt, und der Aether beym Verdunſten das blaſenziehende Princip durch einen Antheil gelber Materie gefärbt hinterläßt. Zur völligen Trennung des noch anhängenden gelben Stoffs wird endlich die kryſtalliniſche Materie mit kal-

ten Alkohol gewaſchen, wodurch ſie nun in ihrer größ- ten Reinheit erſcheint.

Beſtandtheile der Maywürmer.

§. 1814.

Der **Maywurm** (Meloe proſcarabaeus) enthält nach **Thiemanns** Unterſuchung ein gelbgrünes, ſehr ſcharfes Harz, thieriſche Gallerte und Eyweißſtoff; und die Aſche phosphorſaures Kalk.

Ueber die Beſtandtheile der Ameiſen (Formica rufa), des Kellerwurms (Aſellus millepes), der Puppen der Seidenwürmer.

Meerſchwämme.

§. 1815.

Dieſe thierartigen Pflanzen, Bewohner der Meere, laſſen ſich durch hinreichendes Auskochen faſt gänzlich als Gallerte auflöſen, ſo daß ein braun- oder gelbgefärbtes, geſchmackloſes, fadiges Gewebe zurück bleibt, das in der trocknen Deſtillation alle Produkte thieriſcher Körper liefert, und in der Aſche ſalzſaures Natron und phosphorſaures Kalk hinterläßt. Die friſchen Schwämme ſind in Aetzlauge leichtauflöslich; durch Salpeterſäure werden ſie gelb gefärbt, und geben endlich Sauerkleeſäure.

Milch der Fiſche.

§. 1816.

Merkwürdig iſt die Miſchung der **ſogenannten Milch** der Fiſche, welche erſt neuerlich (1807) durch **Fourcroy** und **Vauquelin** unterſucht werden iſt. Nach dieſen Scheidekünſtlern iſt die Milch der Flußfiſche, die eine weiße, milde, ſalbenartige, ſtarkriechende Beſchaffenheit hat, weder ſauer noch alkaliſch iſt, durch gelin-

des

des Austrocknen ⅞ ihres Gewichts verliert; bis zur Verkohlung gebrannt, eine harte, das Glas ritzende, und in ſtarker Hitze entzündliche, ſäuerbare Kohle hinterläßt; in heftiger Hitze Phosphor giebt; durch Waſſer und Alkohol in zwey oder drey Subſtanzen geſchieden wird, nämlich Eyweißſtoff, Gallerte, und eine Art Seife mit Spuren von phosphorſaurem Kalk, Bittererde und Kali; als ein thieriſches Phosphorgemiſch anzuſehn, das ſeinen Hauptcharakter von dem Phosphor hat, den es ſo feſt gebunden hält, daß er nach gänzlicher Zerſtörung der Milch mit der Kohle verbunden bleibt, ſo, daß dieſe Kohle eine wahre Phosphorſtickſtoffkohle iſt.

Spinnengewebe.

§. 1817.

Auch das allgemein verbreitete Geſpinſte der Spinnen (Aranea diadema, Aranea domeſtica) iſt der Aufmerkſamkeit und dem Fleiße der Chemiker nicht entgangen. Nach **Cadet's** Unterſuchung verhält es ſich wie eine thieriſche Subſtanz, und wie folgt: 1) durchs Reiben mit Kalk entwickelt ſich Ammonium; 2) bey der trocknen Deſtillation liefert es die Produkte thieriſcher Körper; 3) kaltes Waſſer nahm etwas davon auf, wovon es rothbraun gefärbt wurde, welches ein Stoff von leimartiger Natur zu ſeyn ſchien, wenigſtens wurde er durch einen Galläpfelaufguß getrübt; 4) mehr wirkte ſiedendes Waſſer darauf, und das ſtarkſchäumende Decoct hinterließ durchs Verdunſten faſt die Hälfte der behandelten Menge Spinnengewebe eines Seifenextrakts, wovon ⅓ beynahe in Alkohol löslich war; 5) der mit Waſſer ausgezogene Rückſtand gab mit Alkohol eine dunkeloraniengelbe Tinktur, die einen harzähnlichen Stoff enthielt.

Achter Abſchnitt.

Von ſelbſt erfolgende Veränderung der Miſchung organiſcher Körper.

§. 1818.

In den lebenden organiſchen Körpern erfolgen zwar durch die Functionen des Lebens beſtändige Miſchungsveränderungen der verſchiedenen Stoffe, welche zu den nähern Beſtandtheilen der organiſchen Körper gehören, und die Abſonderungen beruhen hauptſächlich hierauf. Wir haben es indeſſen hier nur mit den von ſelbſt erfolgenden Veränderungen der Miſchung zu thun, die in der todten organiſchen Subſtanz ſtatt finden.

§. 1819.

Alle todte organiſche Subſtanzen ſind dieſer von ſelbſt erfolgenden Veränderung ihrer Miſchung unterworfen, wenn ſie bey einem hinlänglichen Grade der Wäſſerigkeit und Wärme von dem Zugange der Luft nicht ganz ausgeſchloſſen ſind; doch ſcheint bey verſchiedenen derjenigen organiſchen Stoffe, welche geradezu in Eſſiggährung übergehen, eine Ausnahme in Betreff des Zutritts der Luft ſtatt finden zu können; denn nach **Fabbroni's** Verſuchen wurde Eſſig gebildet, ohne den mindeſten Zutritt der Luft. Man nennt dieſe von ſelbſt erfolgende Zerſtörung ihrer Miſchung **Gährung** (Fermentatio).

§. 1820.

Nach der Beſchaffenheit der Subſtanz, welche in Gährung begriffen iſt, auch wol nach der Dauer der Gäh-

Gährung ſelbſt, ſind die Produkte verſchieden, die ſich dabey bilden, und man hat hiernach dreyerley Arten von Gährung unterſchieden: die **weinige Gährung** (Fermentatio vinoſa); die **ſaure** oder **Eſſiggährung** (Fermentatio acida), und die **faulige Gährung** oder **Fäulniß** (Fermentatio putrida, Putrefactio).

Ueber Fourcroy's färbende und Zuckergährung und die Unzuläſſigkeit dieſer Benennungen.

Weingährung.

§. 1821.

Die ſchleimig-zuckerartigen Stoffe des Pflanzenreichs erfahren ſehr bald eine auffallende Veränderung ihrer Miſchung, wenn ſie bey dem gehörigen Grade der Verdünnung mit Waſſer und der Wärme von 60 bis 70 Gr. Fahrenheit vom Zutritt der Luft nicht ganz ausgeſchloſſen ſind; doch erfahren ſie nach **Fabbroni** (1787) und **Thenard** (1803) dieſe Veränderung erſt dann, wenn ſie vegetabiliſch-thieriſche Materie (Gluten) in ihrer Miſchung enthalten, welches der Fall beym Moſte und mehrern ſüßen Pflanzenſäften iſt; oder dieſe in ihre Miſchung durch die Hefen gebracht wird. Welcher Meinung **Prouſt** indeſſen nicht beyzuſtimmen ſcheint; denn nach ihm liegt die Urſache der Gährung bloß in dem Schleimzucker, oder unkryſtalliſirbaren Zucker. Enthält der Schleimzucker keinen Stickſtoff, und gehört der Stickſtoff weſentlich zur Miſchung des Alkohols, als deſſen Beſtandtheil uns ihn **Sauſſüre** (§. 1855.) kennen gelehrt hat, ſo dürfte doch die Angabe **Fabbroni's** und **Thenards** die richtigere ſeyn.

§. 1822.

Um die Erſcheinungen, die dabey ſtatt finden, wahrnehmen zu können, wähle man den **Moſt**, oder den aus-

ausgepreßten Saft der Weintrauben, als Beyſpiel. Wenn man denſelben in einer enghalſigen Flaſche in einer Temperatur von etwa 70° Fahrenheit ruhig hinſtellt, ſo geräth er ſehr bald in eine innere Bewegung; die Durchſichtigkeit und Klarheit verliert ſich; die Maſſe wird trübe; es reißen ſich eine große Menge von Luftbläschen aus dem Innern derſelben los, die auch wol mit einem merklichen Geräuſch hervorbrechen, und wegen der Zähigkeit der Materie, worin ſie eingeſchloſſen ſind, eine Schicht auf der Oberfläche der Flüſſigkeit, den **Gäſch** bilden. Sie ſind durchaus **kohlenſtoffſaures Gas**, das nach Beſchaffenheit der gährenden Materie und der dabey ſtatt findenden Temperatur oft in ungemeiner Menge hervorbricht, und beym verhinderten Austritt auch wol die Gefäße ſprengen kann. Nach einer längern oder kürzern Zeit laſſen dieſe Erſcheinungen der Gährung nach; der Schaum verliert ſich, die gegohrne Materie wird wieder klar und helle, und es entbindet ſich kein kohlenſtoffſaures Gas weiter. Jetzt ſcheint die Natur gleichſam einzuladen, dieſen Zeitpunkt zu benutzen, und die Bedingungen zu entfernen, unter welchen die Gährung anhob, und unter welchen eine neue Miſchungsveränderung eintreten würde. Die gegohrne Materie zeigt jetzt eine veränderte Natur; der ſüße Geſchmack des Moſtes und ſeine Klebrigkeit hat ſich verloren, und er hat einen **weinartigen** Geruch und Geſchmack, und berauſchende Kräfte erhalten, die man vorher nicht an ihm wahrnahm. Es hat ſich ein dicker Satz geſchieden, der die ſogenannten **Hefen** (Faeces, Mater vini) ausmacht.

§. 1823.

Das Bedürfniß hat den Menſchen vielerley weinartige Getränke aus mancherley Pflanzenſtoffen zu bereiten gelehrt. Aber in allen iſt nur die zuckerartig-ſchlei-

mige

mige Materie die Grundlage derſelben, und der wein-artigen Gährung fähig. Der eigentliche **Wein** (Vinum) entſteht aus dem Traubenſafte oder Moſte. Er iſt um deſto geiſtreicher, je größer die Menge des Zuckerſtoffs im Moſte iſt; und dieß iſt der Fall bey dem Wachsthume der Trauben unter einem wärmern Himmelsſtriche, bey trocknen warmen Jahren, und auf trocknem, ſteinigen, kalkigen und ſandigen Boden, und um ſo mehr, je zeitiger die Trauben ſind.

§. 1824.

Der Wein wird von den Fäſſern, worauf er durch Gährung des Moſtes entſtand, wenn die brauſende Gährung vorüber iſt, und die Flüſſigkeit wieder klar zu werden anfängt, von den Hefen ab, auf friſche, reine, auch wol durch Verbrennen mit Schwefel darin, mit ſchwefligſaurem Gas gefüllte Fäſſer klar abgezogen, die man völlig damit anfüllt, und genau zugeſpundet in einem kühlen Keller aufbewahrt, auch von Zeit zu Zeit mit anderm Weine nachfüllt, wenn der Wein durch Ausdünſtung darin abnimmt, damit ſich keine Luft über dem Weine im Faſſe ſammle.

§. 1825.

Ob nun aber gleich die Gährung dem Anſehen nach im Weine aufgehört hat, ſo dauert doch eine **unmerkliche** oder **ſtille Gährung** (Fermentatio inſenſibilis, conſecutiva), das iſt, eine Miſchungsveränderung, eine längere Zeit in dem auf Fäſſern liegenden Weine fort, die eben den Unterſchied zwiſchen **alten** und **jungen Weinen** bewirkt; die aber bey dem auf Bouteillen vor aller Verdunſtung bewahrten Weine nicht, wenigſtens nicht merklich, ſtatt finden möchte.

§. 1826.

§. 1826.

Bey der Gährung des Moſtes zu Wein ſcheidet ſich dann auch der **Weinſtein** (§. 1063.) ab, und überzieht die Seitenwände der Fäſſer mit einer mehr oder weniger dicken Rinde. Er iſt im herben und ſäuerlichen Moſte in größerer Menge, als im ſüßen guter Jahre und wärmerer Gegenden; und bleibt im Weine auch in deſto größerer Menge gelöſt zurück, je weniger der Wein geiſtig iſt.

§. 1827.

Die ausgegohrnen oder vollkommenen Weine laſſen ſich in zwey Hauptklaſſen eintheilen, in **ſäuerliche** und in **ſüße Weine**; die Varietäten ihrer einzelnen Arten gründen ſich auf den auszugartigen Theil des Saftes, der Schaale, der Kämme und der Kerne der Trauben.

§. 1828.

Die ſüßen Weine (§. 1827.) entſtehen bey einem Ueberfluſſe des Zuckerſtoffs im Moſte. Denn wenn ſich erſt eine gewiſſe Menge des Spirituöſen im Weine durch Gährung gebildet hat, ſo hemmt dieß die Gährung des noch übrigen Zuckerſtoffs, und der Wein bleibt ſüß, und nach Maaßgabe der Menge des letztern mehr oder weniger klebrig. Die ſüßen Weine ſind den wärmern ſüdlichen Ländern vorzüglich eigen. Der ſüße Wein aus eingeſchrumpften und beynahe trocknen Beeren, heißt **Sekt** (Vino ſecco der Italiäner). Die **gesottenen Weine** (Vina cocta), dergleichen der Mallaga iſt, werden aus einem Moſte gemacht, den man mit einem Theile des faſt zur Syrupsdicke eingekochten Moſtes verſetzt hat.

Vom Strohwein.

§. 1829.

§. 1829.

Der Zuſatz des Zuckers zum Moſte bleibt unſtreitig das natürlichſte und beſte Mittel, aus ſchlechtem Moſte einen guten Wein hervorzubringen, und ſo die geringern Landweine zu veredeln. Alle andre vorgeſchlagene Mittel ſind entweder unzureichend, oder der Geſundheit nachtheilig, oder laufen auf eine elende Schmiererey hinaus.

§. 1830.

Wenn der Wein, ehe er völlig ausgegohren iſt, durch Ausſchließung der Luft, in der Stärke ſeiner Gährung unterdrückt worden iſt, ſo geräth er leicht wieder bey einer gegebenen Gelegenheit von neuem in Gährung, und wird wieder brauſend. Hierher gehören die **mouſſirenden Weine**, wie z. B. der **Champagnerwein**. Ihr ſtechender Geſchmack, ihr Brauſen und Schäumen beym Ausgießen iſt Folge der im Zuſtande des Gaſes hervorbrechenden Kohlenſtoffſäure. Dieſe Weine ſind allerdings nur unvollkommene Weine zu nennen, ſind nie von der Güte und Stärke, als gehörig ausgegohrne Weine, bey übrigens gleichen Umſtänden des Moſtes, und weit leichter nachzumachen, als vollkommene Weine.

§. 1831.

Die **Hefen** (§. 1822.), die ſich bey der Gährung des Moſtes zum Wein niederſchlagen, ſind ein Gemenge von Schleim, Kleber, Eyweißſtoff und Weinſtein. Sie geben, nach dem Auspreſſen des Weines daraus, bey der Deſtillation kohlenſtoffſaures Gas und kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas, anfangs eine ſäuerliche brenzliche Flüſſigkeit, dann aber Ammonium und empyreumatiſches Oel. Ihre ſehr ſchwammigte Kohle giebt beym Einäſchern vieles Kali (§. 1430.). Sonſt

geben

geben ſie auch bey der Deſtillation mit Waſſer ein ätheriſches Oel.

§. 1832.

Nicht bloß der Moſt, ſondern jeder ſüße Saft des Pflanzenreichs, oder überhaupt die ſchleimig-zuckerartige Materie in Verbindung mit Waſſer, iſt der Weingährung fähig (§. 1824.) und es giebt daher außer dem eigentlichen Wein noch eine große Menge anderer **weinartiger Getränke.** Hierher gehören unter andern: der **Roſinenwein**, der **Zider**- oder **Aepfelwein**, der **Johannisbeerenwein**, der **Palmenwein**, vom Safte der Palmen, der **Zuckerwein**, vom ausgepreßten Safte des Zuckerrohrs, der **Meth** aus Honig.

§. 1833.

Bey ſolchen Dingen, die nicht ſehr geneigt zur Gährung ſind, oder worin der Zuckerſtoff mit zu vielen andern Theilen verbunden iſt, befördert man die Gährung durch den Zuſatz gewiſſer Subſtanzen, die man **Gährungsmittel** (Fermenta) nennt. Dahin gehören Materien, die entweder ſchon ſelbſt in Weingährung begriffen, oder ſehr geneigt dazu ſind. Beſonders müſſen die friſchen Hefen und der Gäſch (§. 1822.) hierher gerechnet werden, deren Hauptwirkung in der anfangenden Entwickelung des kohlenſtoffſauren Gaſes beſteht, womit die Gährung jedesmal anhebt (§. 1822.)

Von künſtlichen Hefen aus Weizenmehl und Hefen.

§. 1834.

Auch das Mehl der Getreidearten iſt wegen ſeines Gehalts an Zuckerſtoff (§. 1472. A.) zur weinigen Gährung geſchickt, und die Gährungsfähigkeit dieſer mehligen Saamen nimmt zu, wenn ſie erſt in **Malz** (Maltum) verwandelt worden ſind; wobey der Kleber, der

den

den Keim bildet, zum Theil ausgeſchieden wird, und der ſtärkeartige Theil mehr in Zuckerſtoff überzugehen ſcheint.

§. 1835.

Das **Malzen** dieſer Samen, wozu man ſich hauptſächlich des Weizens und der Gerſte bedient, geſchiehet ſo, daß man ſie im **Malzbottich** bey temperirter, nicht zu warmer Witterung, mit kaltem Waſſer einweicht, und, zumal bey warmer Witterung, das Waſſer öfters wechſelt, bis ſie ſich weich genug anfühlen laſſen; daß man ſie dann auf einem reinlichen, luftigen, ſteinernen Boden in Haufen ſchüttet, wodurch die entſtehende Erwärmung die Vegetation anfängt, und die Samen zum Keimen kommen. Um dieß Keimen gleichförmig zu bewirken, werden die Haufen öfters umgewendet. Man unterhält es ſo lange, bis die Keime etwa ⅔ oder ¾ der Länge des Korns haben; und es iſt zu weit getrieben, wenn ſie ſchon Blattkeime haben. Man ſetzt alſo dieſem Keimen durch Austrocknen des Malzes Gränzen, indem man es entweder auf die Darre bringt und zu **Darrmalz**, oder durch Ausbreiten auf luftigen Böden unter öfterm Wenden zu **Luftmalz** austrocknet. Bey der Bereitung des erſtern iſt dahin zu ſehen, daß es nicht zu brenzlich werde, oder gar zum Theile verkohle.

§. 1836.

Von der Erſcheinung, daß verſchiedene mehlige und ſchleimige Früchte unter den bey der Bildung des Malzes ſtatt findenden Umſtänden einer Verwandlung in einen zuckerartigen Zuſtand fähig ſind, hat man Veranlaſſung genommen, eine eigene **Zuckergährung** zu unterſcheiden. Durch dieſe ſogenannte Zuckergährung findet es nun auch wohl ſtatt, daß unreife wenig ſüße Früchte, entfernt vom Stamme, durch bloße Liegen

an freyer Luft ſchmackhaft und ſüße werden, wie dieſes die tägliche Erfahrung lehrt.

Ueber die Bildung von Zuckerſtoff beym Gefrieren mehrerer Wurzeln, Stengel, verſchiedener Gemüsarten und der Kartoffeln, über welche leztere Einhof (1808) intereſſante Verſuche veranſtaltet hat, die unter andern zeigen, daß ſie durch größere Kälte zu einem haltbaren Mehle umgewandelt werden können, welches größtentheils Stärkemehl iſt.

§. 1837.

Nach **Cruikſhanks** Erfahrungen iſt der Zutritt der reinen Luft zur Zuckergährung ſo unentbehrlich, als eine gehörige Menge Feuchtigkeit, und beym Malzen entwickelt ſich kohlenſtoffſaures Gas. Uebrigens liegt die Theorie der Zuckerbildung durch die angeführte Art von Gährung u. ſ. f. noch etwas im Dunkeln.

§. 1838.

Aus dem Malze bereitet man durch Ausziehung mit Waſſer und Gährung das **Bier.** Zu dem Ende wird die zu einem Gebraue nöthige Menge des von ſeinen Keimen befreyeten Malzes gröblich geſchroten, im **Meiſchbottich** erſt mit etwas kaltem Waſſer angerührt, hernach mit heißem Waſſer aus der **Braupfanne** übergoſſen, und tüchtig und gleichförmig umgerührt. Nachdem alles eine Zeitlang ruhig geſtanden hat, ſo wird die Ausziehung (die **Meiſche**, der **Möſch**) in die Braupfanne abgelaſſen, das rückſtändige Malz noch einmal mit heißem Waſſer ausgezogen, und dieſe zweyte Ausziehung mit der erſtern zuſammen klar gekocht. Dieſe klar abgelaſſene Abkochung, oder die **Würze,** wird auch wol noch mit einer Abkochung von Hopfen verſetzt, um das daraus zu bereitende Getränk zur Verdauung geſchickter zu machen, und ihm die zu große Süßigkeit zu benehmen, und dann ſchnell abgekühlt; damit ſie nicht durch zu lange daurende Wärme in ſaure

Gährung übergebe. Man bringt ſie deshalb in den **Kühlſtock** oder das **Kühlſchiff**, worin ſie mit großer Oberfläche der kühlen Luft ausgeſetzt iſt, und läßt ſie von da in den **Gährbottich**, um daſelbſt beym Zuſatz von der hinreichenden Menge friſcher Hefen in Gährung zu gehen. Wenn dieſe Gährung ihren gehörigen Grad erhalten hat, und der **Gäſch** nicht mehr aufſteigt, ſo wird das Bier in Fäſſer gefüllt (**gefaßt**), in denen es hernach in kühlen Kellern die Gährung vollendet, und worin man es dann gut verwahrt, aufhebt, und als **Lagerbier** nachfüllt; oder man bringt es noch vor Beendigung der Gährung auf Bouteillen, die man zuſtopft, ehe die Gährung ganz vorüber iſt, wodurch das Bier hernach **mouſſirend** wird. Bemerkenswerth iſt es übrigens, daß nach **Colliers** Erfahrung die Würze auch ohne Luftzutritt zum Gähren fähig iſt.

§. 1839.

Ein gut zubereitetes Bier muß helle und klar ſeyn, die gehörige Menge Spiritudſes, keinen ekelhaft ſüßen Geſchmack und keine freye Säure haben. Das **braune Bier** hat ſeine Farbe von dem ſtark geröſteten Darrmalze, und ſeinen bitterlichen Geſchmack vom Hopfen; das **Weißbier** wird aus Luftmalz oder ſchwach gedörrtem Malz, mit wenigem oder gar keinem Zuſatz von Hopfen gebrauet.

Von den beym Bierbrauen herrſchenden Mängeln, die hauptſächlich darin ihren Grund haben, daß man nicht nach Maaß, Zahl und Gewicht die dazu nöthigen Dinge beſtimmt, ſondern nach Ohngefähr.

A l k o h o l.

§. 1840.

Wenn man guten geiſtreichen Wein aus einer gläſernen Retorte mit einer Vorlage im Sandbade bey wohl

verklebten Fugen und gelinder Hitze deſtillirt, ſo geht eine Flüſſigkeit in eigenen, fett ausſehenden Streifen in die Vorlage über, die einen ſtark erwärmenden Geſchmack, einen durchdringenden Geruch und berauſchende Kräfte beſitzt, ſich anzünden läßt, und mit heller Flamme ohne Rauch und Ruß verbrennt. Man ſetzt die Deſtillation ſo lange fort, bis die übergehende Flüſſigkeit ganz wäſſerig iſt, und auf Papier getröpfelt ſich nicht mehr an der Flamme des Lichts anzünden läßt. Der in der Retorte bleibende Rückſtand des Weines hat alle berauſchende Kraft verloren, und enthält die feſten Beſtandtheile des Weines, nämlich mehr oder weniger freye Weinſteinſäure, Weinſtein, ſchleimigharzige Materie, und Zuckerſtoff.

§. 1841.

Der überdeſtillirte flüchtige Theil des Weines heißt **Weingeiſt** (Spiritus vini), **brennbarer Geiſt** (Spiritus ardens, inflammabilis), **Brandtwein** (Vinum adustum). Er enthält immer noch wäſſerige Theile beygemiſcht, die zu gleicher Zeit mit übergingen. Je beſſer der Wein iſt, um deſto mehr giebt er auch Weingeiſt. Im Großen deſtillirt man den Wein in Weinländern zur Gewinnung des Weingeiſtes aus der Blaſe; und läutert oder verſtärkt (entwäſſert) die erhaltene Flüſſigkeit durch eine nochmalige Rectificirung. Der Weingeiſt ſcheint auf das innigſte mit den übrigen Beſtandtheilen des Weines gemiſcht zu ſeyn: denn **Fabroni** konnte keine Spur davon dadurch abſcheiden, daß er den Wein mit trocknem kohlenſtoffſauren Kali ſättigte, wodurch doch eine ſehr geringe, dem Weine beygemiſchte Menge Alkohol entdeckt werden kann. Den Verſuchen **Fabronis** auf dem angeführten Wege gegen die Präexiſtenz des Alkohols im Weine hat indeſſen **Guy-Luſſac** (1813) die entſcheidendſten Verſuche entgegengeſetzt

geſetzt, und dadurch bis zur größten Augenſcheinlichkeit bewieſen, daß der Alkohol ſchon vor der Diſtallation im Weine exiſtire. Als er nämlich den Wein zuvor durchs Schütteln mit Silberglättpulver von allen fremdartigen Theilen befreyet hatte, und nun das baſiſche kohlenſtoffſaure Kali in gehöriger Menge hinzuſetzte, ſo ſchied ſich wirklich wahrer Alkohol aus. Noch auf einem andern Wege überzeugte er ſich von der Wahrheit der eben angeführten Thatſache; nämlich dadurch, daß er Wein unter einer Glocke im luftleeren Raume nur ſo weit erwärmte, als die Temperatur iſt, welche noch tief unter der des gährenden Weines iſt, nämlich 15° war, und erhielt ebenfalls eine alkoholiſche Flüſſigkeit. **Raimund Lull** beſchrieb zuerſt gegen das Ende des 13ten Jahrhunderts die Abſcheidung des Weingeiſtes, ſo wie etwas ſpäter in jenem Jahrhundert **Arnold von Villanova** die des Weinalkohols.

§. 1845.

Alle gegohrne weinartige Getränke geben bey der Deſtillation dieſen brennbaren Geiſt, und zwar immer um deſto mehr, je beſſer ſie ſind. Die im Handel vorkommenden oder zum Bedürfniß verwendeten Brandtweine werden auch aus andern, oft in dieſer Abſicht bloß zur Weingährung gebrachten, weinartigen Flüſſigkeiten gezogen. Hierher gehört der **Weinhefenſpiritus**, oder der **rheiniſche Brandtwein** aus den noch mit Wein vermengten Weinhefen; der **Franzbrandtwein** (Spiritus vini gallici) aus den in Gährung geſetzten Weintreſtern; der **Rum** und die **Taffia** aus dem Safte des Zuckerrohrs, Zuckerwaſſers, und wäſſerigem Syrup, die in Gährung geſetzt worden ſind; der **Honigbrandtwein** aus Meth, u. a. Und ſo ſind noch viele Pflanzenſtoffe zur Bereitung eines Brandtweins geſchickt, und mehr oder minder vortheilhaft dazu anzu-

 wenden,

wenden, wenn ſie gehörig in die Weingährung geſetzt worden ſind, wie z. B. die Runkelrüben (Beta vulgaris), gelbe Möhren (Daucus Carota); Kartoffeln u. dergl. Auch ſelbſt die thieriſche Milch iſt wegen des darin enthaltenen Milchzuckers, und nur deshalb allein, zur weinigen Gährung und zur Bereitung eines Brandtweins (**Milchbrandtwein, Arki** der Tartaten) daraus fähig.

§. 1843.

Am häufigſten verwendet man in nördlichern Ländern das Getreide zur Gewinnung eines brennbaren Geiſtes, des **Kornbrandtweins** (Spiritus frumenti); und zwar brennt man den meiſten aus Roggen, am beſten mit einem Zuſatze von Weizen- oder Gerſtenmalze. Das geſchrotene Getreide und Malz wird mit immer wärmern Waſſer, in der ſtets reinlich erhaltenen Möſchbütte genau eingemengt, hierauf mit kochendem Waſſer zu einem dünnen Brey ſtark zuſammengerührt, und dann mit einem hölzernen Deckel zugedeckt. Nach einigen Stunden Stehen und Umrühren gießt man ſo viel kaltes, im Winter laues Waſſer zu, daß alles milchwarm wird, befördert durch Zuſatz von guten Hefen die Gährung, oder ſtellt die Meiſche, worauf man alles bedeckt und dann ruhig ſtehen läßt. Nach einiger Zeit fängt die Gährung an merklich zu werden. Wenn die Maſſe keine Blaſen mehr wirft, ruhig wird, und die Flüſſigkeit ſich oben klar zeigt, ſo wird ſie wohl durchgerührt in die große Brennblaſe gebracht, die man bis Zweydrittel damit anfüllt; bey abgenommenem Helme ſogleich ſtark erhitzt, um die Flüſſigkeit ſobald als möglich zum Kochen zu bringen, und dann nach nochmaligem Umrühren, um das Anbrennen des Satzes auf dem Boden zu verhüten, bey aufgeſetztem Helme, verklebten Fugen, und gleichförmiger Regierung des Feuers ſo deſtillirt, daß die Flüſſigkeit beſtändig kalt und ohne

Dampf

Dampf in die Vorlagen übergehe, noch weniger aber die Materie in die Blaſe überſchieße. Die überdeſtillirte Flüſſigkeit (**Brandwaſſer, Lauer, Lutter**) iſt noch ſehr wäſſerig, auch wol ſäuerlich und widerlich von Geruch und Geſchmack. Um ſie zu entwäſſern und zu läutern oder zu Brandtwein zu machen, deſtillirt man ſie noch einmal aus der Läuterblaſe, und ſetzt die Deſtillation ſo lange fort, als die übergehende Flüſſigkeit auf Papier getröpfelt noch entzündlich iſt. Das zuerſt übergehende, der **Vorlauf**, iſt ſtärker, als das ſpätere. Der üble Geruch und Geſchmack, der dem Kornbrandtwein nicht ſelten anklebt, rührt von zu weit getriebener Gährung, von zu lange fortgeſetzter Deſtillation des Lauers, oder auch des Brandtweins ſelbſt, von zu ſtarker Hitze und entſtandenem Empyreuma beym Deſtilliren des gegohrnen Gutes her. Auch ſcheint ſich bey der Gährung aus dem Getreide ſelbſt ein ſeignes Oel zu entwickeln, und zu den Fuſelgeſchmack und Geruch des Brandtweins beyzutragen, weshalb man es auch Getreideöl genannt hat. **Körte** war es, der vor einigen Jahren wieder auf die Exiſtenz dieſes Oels und auf ſeine nachtheilige Wirkung auf die Güte des Brandtweins aufmerkſam machte. Das beſte Mittel, dieſen widerlichen Geruch und Geſchmack wegzunehmen, iſt der Zuſatz von ausgeglühtem Holzkohlenpulver, in genugſamer Menge in die Läuterungsblaſe geſetzt, und die gehörige Rectification.

Döbereiner's Verfahren den Fruchtbrandtwein dem Franzbrandtwein ſehr ähnlich zu machen; durch 24ſtündige Digeſtion 48 Pfund gemeinen Brandtweins mit 2 Unzen concentrirter Schwefelſäure, 1 Pfund Kohlenpulver und Deſtillation unterm Zuſatz von 6 Unzen Bleyzucker (eſſigſaurem Bley).

§. 1844.

Die Unterſchiede zwiſchen den verſchiedenen Arten der Brandtweine beruhen theils auf der Stärke und

 Schwäche,

Schwäche, theils und hauptſächlich auf den in ihnen gelöſten, fremdartigen Theilen, beſonders feinen ätheriſch-öligen, die ihnen auch eigenthümlichen Geruch und Geſchmack geben.

§. 1845.

Der von ſeinem überflüſſigen Waſſer ziemlich genau gereinigte Brandwein, heißt **rectificirter Weingeiſt** (Spiritus vini rectificatus), wenn er auch ſchon eben nicht vom Weine, ſondern wie in unſern Gegenden, vom Kornbrandweine verfertigt worden iſt. Den allerreinſten, und von allen außerweſentlichen Waſſertheilen durch gehörig angeſtellte Rectification befreyeten, nennt man **Alkohol** oder **höchſtrectificirten Weingeiſt** (Alkohol, Spiritus vini rectificatiſſimus).

§. 1846.

Der Alkohol iſt als das eigentliche Produkt der weinigen Gährung, und als ein eigenthümliches, durch die Natur erzeugtes Gemiſch anzuſehen. Er iſt im reinſten Zuſtande völlig farbenlos, helle und klar, durchdringend und ſtark von Geruch und Geſchmack, läßt ſich ohne Docht leicht anzünden, und brennt, ohne Rückſtand zu hinterlaſſen, mit Flamme, und zwar beym gehörigen Zugang von Luft, ohne Rauch und Ruß. Er iſt ſpecifiſch leichter als Waſſer, und ſeine eigenthümliche Schwere wird gewöhnlich zu 0,815 geſetzt, wobey er aber noch 9 Procent Waſſer enthält. Wenn dieſes nach **Lowitz** völlig entfernt wird, ſo kann er dadurch auf 0,791 heruntergebracht werden. Er iſt flüchtig, leicht verdunſtbar, und ſiedet ſchon bey 165° Fahrenheit. Eben dieß iſt der Grund, warum er ſich durch Rectificirung entwäſſern läßt. Mit dem Waſſer läßt ſich der Alkohol in allen Verhältniſſen vermiſchen, und beide nehmen nach der Vermiſchung einen gerin-

gern

zern Raum ein, als ſie nach der Summe ihrer einzelnen Räume einnehmen ſollten. Gilpin hat darüber vollſtändige Tabellen geliefert.

§. 1847.

Bis zum Jahr 1810 war es den Chemikern nicht gelungen, ſelbſt durch die, die größeſte Kälte hervorbringenden Mittel den Alkohol zum Gefrieren zu bringen. Erſt in dieſem Jahre glückte es **Hutton**, nicht nur den abſoluten Alkohol auf dieſem Wege in einem kryſtalliſirten Zuſtande, ſondern ſelbſt in einen dichten, Eisähnlichen zu verſetzen, und er glaubt ſogar, ihn in drey verſchiedene Flüſſigkeiten, nämlich in den reinſten Alkohol, und zwey demſelben fremdartige, zerlegt zu haben. Es iſt nur zu bedauern, daß dieſer Scheidekünſtler bis jetzt die Mittel noch geheim hält, durch welche er einen ſo außerordentlichen Kältegrad hat hervorbringen können.

§. 1848.

Man hat mehrere Methoden vorgeſchlagen, den Alkohol von ſeinem überſchüſſigen Waſſer zu befreyen. Eine einzige, nur langſam und bey ſchwachem Feuer angeſtellte Deſtillation des guten Brandtweins aus der Blaſe, deren Helm und Kühlrohr völlig trocken ſind, kann ſchon eine hinreichende Entwäſſerung deſſelben bewirken, wenn man nur das zuerſt übergehende vor dem ſpäter folgenden abnimmt.

§. 1849.

Da das unvollkommene kohlenſtoffſaure Kali, wenn es von ſeinen wäſſerigen Theilen befreyet worden iſt, eine ſehr ſtarke Anziehung zum Waſſer hat, ſo kann man dadurch, daß man dem noch waſſerhaltigen Alkohol daſſelbe zuſetzt, ihn reinigen und entwäſſern. Man trocknet zu dem Ende Pottaſchenkali durch ein mäßiges

Glühefeuer völlig aus, ſchüttet es heiß zerſtoßen zum Weingeiſte in die Retorte, und läßt es eine Zeitlang ſtehen. Man findet dann nachher den Alkohol über der wäſſerigen, trüben, alkaliſchen Löſung ſchwimmend; da er aber immer einige alkaliſche Theile gelöſt enthält, ſo muß man ihn durch eine Deſtillation trennen. Dieſer Alkohol heißt auch **tartariſirter Weingeiſt** (Spiritus vini tartariſatus). Um die größeſte mögliche Entwäſſerung deſſelben zu bewirken, ſo daß ſeine eigenthümliche Schwere auf 0,791 zurück gebracht wird, muß man ihn aber nach **Lowitz** nochmals auf eine ſolche Menge trocknes, gepülvertes und gereinigtes Pflanzenkali gießen, daß dieſes ihn ganz verſchluckt, und dann vermittelſt ſehr gelinden Feuers wieder abziehen.

§. 1850.

Nach **Richters** Methode kann die völlige Entwäſſerung des Weinalkohols mit mehr Vortheil und in größern Mengen veranſtaltet werden, wenn man in einer ſchicklichen Deſtillirblaſe oder Retorte einen Theil gepülvertes durch glühendes Schmelzen vom Kryſtallwaſſer befreyetes ſalzſaures Kalk in drey Theilen gewöhnlichen guten Alkohol durch Digeſtion löſt, und alsdann bey ſehr gelindem Feuer den völlig waſſerfreyen Alkohol ſo lange überdeſtillirt, als er noch eine Eigenſchwere von 0,791 zeigt. Auf der großen Verwandtſchaft des völlig trocknen ſalzſauren Kalks zum Waſſer beruht die Trennung des letztern vom Alkohol, welcher nun weit flüchtiger geworden, leichter deſtillirt, da das Waſſer hingegen durch ſeine Verbindung mit dem ſalzſauren Kalk mehr fixirt worden iſt. Daß das von der Deſtillation rückbleibende, mit Waſſer verbundene ſalzſaure Kalk durch Verjagung des Waſſers aufs neue zu derſelben Arbeit brauchbar ſey, bedarf wol kaum einer Erinnerung.

§. 1851.

Auch des eſſigſauren Kali's kann man ſich bisweilen mit Vortheil zur Gewinnung des abſoluten Alkohol's bedienen, wenn man 2 Theile des gewöhnlichen guten Alkohol's mit 1 Theil zur Verjazung alles Waſſers gelinde geſchmolzenen und gepülverten eſſigſauren Kali's auf die bey Anwendung des ſalzſauren Kalks gewöhnliche Art behandelt und deſtillirt.

§. 1852.

Von den verſchiedenen Proben, die man zur Beurtheilung der Reinheit des Alkohols und der Stärke des Brandtweins vorgeſchlagen hat, kommt keine mit der hydroſtatiſchen in Vergleichung. Er iſt nämlich um deſto reiner und ſtärker, je geringer ſeine Eigenſchwere iſt. Wir haben jetzt ſehr genaue Tabellen von **Gilpin** und **Lowitz**, nach denen man aus der eigenthümlichen Schwere deſſelben das Verhältniß des Alkohols zum Waſſer beſtimmen kann. Jener nimmt indeſſen die Eigenſchwere des reinen Alkohols zu 0,824 an, da dieſer ſie zu 0,791 beſtimmt.

Zerlegung des Alkohols.

§. 1853.

Wenn man die Dämpfe des Alkohols aus einer gläſernen Retorte durch ein glühendes gläſernes Rohr, das mit einer Mittelflaſche und dem pneumatiſchen Apparate verbunden iſt, treten läßt, ſo wird ein Antheil Alkohol zerlegt, und man erhält kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas und kohlenſtoffſaures Gas. Läßt man nach **van Marum** die Dämpfe über glühendes Kupfer in einem irdenen Rohre ſtreichen, ſo nimmt es Kohlenſtoff

aus

aus dem Alkohol in ſich, und es geht Waſſerſtoffgas in großer Menge über.

Vauquelin erhielt beym Hindurchtreiben des Alkohols durch eine rothglühende Porzellanröhre außer dieſen Produkten auch noch der Benzoeſäure ähnliche Kryſtalle, nebſt etwas braunem nach Benzoe riechenden Oele. Daſſelbe fand auch **Theodor de Sauſſure**, der auch beym Hindurchtreiben des Alkohols durch eine bis zu 50° Reaumur erhitzte Röhre eine Kohle erhielt, die $\frac{1}{4}$ Aſche beym Einäſchern im Platintiegel gab, welche Salzſäure, Kali, Kalk und Kieſelerde enthielt; aber kohlenſtoffſaures Gas konnte er nicht erhalten, wie **Hermbſtädt** gefunden haben will.

§. 1854.

Die Beſtandtheile des Alkohols laſſen ſich aus den Produkten ſeines Verbrennens beurtheilen und beſtimmen. Unternimmt man nämlich das Abbrennen des Alkohols in einer metallenen Schaale, die auf der Sperrflüſſigkeit ſchwimmt, und ſtürzt dann eine Glocke mit atmoſphäriſcher Luft darüber, ſo findet man, daß er, wie alle verbrennliche Subſtanzen, Sauerſtoffgas verzehrt. Braucht man hierbey Queckſilber zum Sperren, ſo enthält die rückſtändige Luft nicht allein Stickſtoffgas, ſondern auch kohlenſtoffſaures Gas, und das Inwendige der Glocke iſt ſo wie das Queckſilber mit einer merklichen Menge Waſſer bedeckt, auch wenn man den aufs höchſte entwäſſerten Alkohol angewendet hat. Braucht man Kalkwaſſer zum Sperren, ſo wird dieſes getrübt, und kohlenſtoffſaures Kalk niedergeſchlagen.

§. 1855.

Man folgerte, daß Waſſer und Kohlenſtoffſäure die einzigen Produkte des Verbrennens des waſſerfreyen Alkohols wären; und **Lavoiſier** fand durch Berech-

nung

nung aus ſeinen Verſuchen, daß 100 Theile Alkohol beym Verbrennen in Sauerſtoff gas 116,0816 Theile Waſſer gäben, und daß 100 Theile des höchſt entwäſſerten Alkohols aus nahe 28,53 Kohlenſtoff, 7,873 Waſſerſtoff, und 63,597 ſchon gebildetem Waſſer beſtänden. Und wenn man das letztere nicht als nähern Beſtandtheil des Alkohols anſehen wolle, ſo beſtehe der Alkohol etwa aus 0,285 Theilen Kohlenſtoff, 0,175 Theilen Waſſerſtoff, und 0,540 Theilen Sauerſtoff. Allein daß die eben angeführten Beſtandtheileverhältniſſe des Alkohols für unſere jetzige Zeit nicht mehr gültig ſeyn können, ergiebt ſich ſchon daraus, daß **Lavoiſier** zu ſeiner Unterſuchung ſich eines Alkohols bedienen mußte, der noch nicht völlig waſſerfrey war. **Theodor de Sauſſure** hat der aus dieſen Umſtänden entſpringen müſſenden Mangelhaftigkeit jenes Beſtandtheileverhältniſſes durch eine neue mühſame Analyſe des Alkohols (1807) abgeholfen. Zufolge dieſer enthält der waſſerfreye Alkohol in 100 Theilen nicht nur 43,65 Kohle, 37,85 Sauerſtoff, 14,94 Waſſerſtoff, ſondern ſogar 3,52 Stickſtoff und 0,04 Aſche, welche nach oben (§. 1853.) Salzſäure, Kali, Kalk und Kieſelerde enthielt. Dieſe letztern beiden Stoffe fand auch **Prouſt** ſchon früher im Alkohol. Gewiß ſind ſie in Rückſicht ihres Vorkommens hier ſehr merkwürdig. Nach einer verbeſſerten Angabe dieſes Scheidekünſtlers, die er erſt ſpäterhin aus einer Reihe wiederholter höchſt genauer Verſuche abgeleitet hat, wäre der Richterſche abſolute Alkohol hingegen zuſammengeſetzt aus 51,98 Kohlenſtoff, 34,32 Sauerſtoff und 13,70 Waſſerſtoff.

§. 1856.

Hierher möchte wohl auch die von **Grotthuß** beobachtete leichte Zerlegbarkeit des Alkohols durch Phosphor und Aetzkali gehören. Es zeigt ſich dieſer Erfolg

beym

beym Digeriren beſagter Stoffe, dadurch, daß Waſſer und **Phosphorkohlenwaſſerſtoffgas** gebildet werden. Dieſes Gas ſcheint übrigens von dem von **Trommsdorff** (§. 788.) auf einem andern Wege erhaltenen nicht beträchtlich, vielleicht gar nicht verſchieden zu ſeyn.

§. 1857.

Der Alkohol iſt ein Löſungsmittel für ſehr viele Subſtanzen. Er löſt mehrere Neutral- und Mittelſalze, wie z. B. das ſalpeterſaure, ſalzſaure, weinſteinſaure und boraxſaure Ammonium; das ſalzſaure und ſalpeterſaure Kalk; und die ſalpeterſaure und ſalzſaure Bittererde u. a.; andere hingegen löſt er nicht, oder nur in ſehr unbeträchtlicher Menge, wie z. B. kohlenſtoffſaure Alkalien, ſchwefelſaures Kali und Natron, ſalpeterſaures Kali, ſalzſaures Natron, Borax, Alaun, Gyps, die phosphorſauren und blauſauren Neutral- und Mittelſalze, Weinſtein u. a. In der Regel kann man faſt als wahr annehmen, daß beynahe alle zerfließliche Salze leichtlöslich im Alkohol ſind, ſo wie gegentheils alle im Waſſer ſchwer- oder nicht lösliche Salze in erſterer Flüſſigkeit unlöslich ſind.

§. 1858.

Da der Alkohol gegen das Waſſer einen ſo großen Hang hat, ſo kann man die im Alkohol nicht lösbaren Salze dadurch auch aus ihrer geſättigten Löſung im Waſſer zum Theil und von den im Alkohol lösbaren ſcheiden, daß man Alkohol zumiſcht.

Hierher gehört auch die ſogenannte chemiſche Seife (Sapo chemicus, Offa alba Helmontii), aus ſtarkem kohlenſtoffſauren Salmiakgeiſt durch Alkohol niedergeſchlagen.

§. 1859.

Das reine Kali, Natron und Ammonium löſen ſich im Alkohol; die Löſungen der erſtern beiden haben eine

braun-

braunrothe Farbe, und einen eigenthümlichen Geruch. Das reine Kali kryſtalliſirt ſich aus der in der Hitze geſättigten Löſung. Auf der Lösbarkeit der reinen Alkalien im Alkohol beruht die von **Berthollet** gegebene und von **Bucholz** verbeſſerte Vorſchrift reines Kali darzuſtellen. Beym Abdeſtilliren des Alkohols über ein ätzendes Kali leidet ein Theil deſſelben eine Zerlegung: es wird Waſſer und Kohlenſtoff u. ſ. f. abgeſchieden, und Kohlenſtoffſäure gebildet, wodurch ein Theil Kali wieder kohlenſtoffſauer wird. Schon beym Löſen der reinen Alkalien im Alkohol leidet ein Theil dieſes eine Veränderung, wie die dunkelrothe Farbe zeigt, die dieſer annimmt.

Hierher gehören die ſogenannte Weinſteintinktur (Tinctura tartari), und die ſonſt Tinctura antimonii acris genannte Tinctura kalina.

§. 1860.

Das **Kalk, Baryt, Strontion** und die **Erden** löſt der Alkohol nicht. Aus dem Kalkwaſſer ſchlägt er das Kalk durch ſeine Anziehung zum Waſſer nieder. Eben ſo verhält er ſich zum Baryt- und Strontionwaſſer.

§. 1861.

Den **Zucker** löſt der Alkohol beſonders in der Wärme; doch in geringerer Menge, als das Waſſer es thut. Weswegen man ſich deſſelben oft bedient hat, den Zucker aus Pflanzentheilen zu ſcheiden, weil die andern Stoffe ungelöſt zurück bleiben, oder beym Kryſtalliſiren des Zuckers nach dem Erkalten des warmen Auszugs beym Alkohol zurück bleiben.

§. 1862.

Für die **Harze** iſt der Alkohol ein Löſungsmittel (§. 1492.); doch löſen ſich einige ſchwerer darin auf, als andere (§. 1494.).

§. 1863.

§. 1863.

Beyſpiele von Löſungen der Harze in Alkohol geben verſchiedene Arten der **Lackfirniſſe**, wovon man einige ſonſt auch aus Harzen und ätherischen Oelen verfertigt (§. 1554.).

§. 1864.

Wegen der Lösbarkeit harziger und anderer Theile der Pflanzen in Alkohol verwendet man dieſen auch zur Ausziehung derſelben, und der Bereitung von **Tinkturen** (Tincturae), **Eſſenzen** (Eſſentiae), und **Elixire** (Elixiria) zum Arzeneygebrauch. Immer löſen ſich dabey durch Anneigung auch andere, ſonſt darin nicht lösbare Stoffe, und zwar um deſto mehr, wenn der Alkohol wäſſerig iſt. Auch bedient man ſich des Alkohols zur Darſtellung von Harzen aus Pflanzenſtoffen, indem man ſie mit Alkohol wiederholt durch Digeſtion auszieht, die klaren Tinkturen mit Waſſer vermiſcht, und den Alkohol davon wieder abzieht, wo das Harz im Waſſer zurückbleibt, das durch Waſchen mit heißem Waſſer von den anklebenden gummigen Theilen befreyet wird. Auch gehören hierher die ſogenannten **ſpirituöſen** oder **harzigen Extrakte** (Extracta ſpirituoſa, reſinoſa), die man durch Abdunſten der mit mehr oder weniger wäſſerigem Alkohol gemachten Tinkturen erhält.

Beyſpiele geben das Jalappenharz (Reſina Jalappae); das Franzoſenholzharz (Reſina Ligni Guajaci).

§. 1865.

Die **ätheriſchen Oele** der Pflanzen löſt der Alkohol ebenfalls (§. 1540.), jedoch in der Wärme mehr, als in der Kälte. Wenn man daher Brandtwein über riechende, mit ätheriſchem Oele verſehene Pflanzenſtoffe abzieht, ſo erhält der übergehende Alkohol davon Geruch und Geſchmack. So entſtehen die ſogenannten **ab-**

gezogenen **Geiſter** (Spiritus abſtractitii), oder **ſpiri-tuöſen, weinigen Waſſer** (Aquae ſpirituoſae, vinoſae) der Officinen; und beym Zuſatz von Waſſer und Zucker die **Liqueure** und **Aquavite.**

§. 1866.

Weil ſich die ätheriſchen Oele in viel geringerer Menge im Waſſer löſen laſſen, als im Alkohol, letzterer auch gegen das Waſſer eine nähere Verwandtſchaft hat, ſo wird eine gehörig mit ätheriſchem Oele geſättigte Löſung in Alkohol beym Zuſatz des Waſſers milchig, und es ſcheidet ſich ein Antheil ab. Hierauf gründet ſich auch die Entdeckung der Verfälſchung ätheriſcher Oele mit Alkohol.

§. 1867.

Ferner löſt der Alkohol den Kampher, und dieſe Löſung heißt **Kampherſpiritus** (Spiritus vini camphoratus); durch die Kälte ſcheidet ſich ein Antheil des Kamphers aus der in der Wärme geſättigten Löſung in zarten Kryſtallen wieder heraus. Das Waſſer ſchlägt den Kampher auch daraus nieder.

§. 1868.

Die **Kali-** und **Natronſeifen** löſen ſich, wenn ſie gehörig verfertigt worden ſind, im Alkohol, und geben ſo den **Seifenſpiritus** (Spiritus ſaponatus), den man bequem als Reagens in den oben (§. 1519.) angeführten Fällen brauchen kann. Nicht ſo löslich ſind die andern Seifen (§. 1523.).

§. 1869.

Die thieriſche **Gallerte** löſt reiner Alkohol nicht; der wäſſerige thut es freylich in der Wärme.

Hierher gehört die Bereitung des engliſchen Pflaſters (Emplaſtrum adhaeſivum *Wodſtockii*).

§. 1870.

Im Allgemeinen zeigt der Alkohol weder auf die **fetten Oele** des Pflanzenreichs, noch auf das **Fett** des Thierreichs lösende Kräfte; doch, wie wir bereits oben (§. 1503.) ſahen, giebt es Ausnahmen, welche zeigen, daß manche fette Oele und Fette im Alkohol löslich ſind. Den **Eyweißſtoff** bringt er zur Gerinnung aus dem Waſſer, und löſt ihn ſo wenig, als den **Kleber**, das **Gummi** und den **Faſerſtoff**.

§. 1871.

Daß der Alkohol auch den **Schwefel** angreife und löſe, haben wir ſchon oben (§. 626.) geſehen; daſſelbe gilt vom **Phosphor**, der nach **Brugnatelli** ebenfalls vom Alkohol, obwol in geringer Menge gelöſt wird.

§. 1872.

Der Phosphoralkohol zeichnet ſich nach **Grotthuß** (1807) unter andern auch dadurch aus, daß, wenn man eine kleine Flaſche damit zur Hälfte füllt, und an einem dunklen Orte ohngefähr bis 64° **Reaumur** erhitzt, man in der Mündung der Flaſche eine Flamme erſcheinen ſieht, die bisweilen 5 bis 6 Zoll Höhe erreicht, aber nicht fähig iſt, bemerkbar zu erhitzen, viel weniger zu entzünden, worin ſie Aehnlichkeit mit dem Phosphorſtickgas hat. Ferner dadurch, daß er Metalle aus ihren Auflöſungen in Säuren zu Phosphormetallen niederſchlägt.

Aetherarten, verſüßte Säuren.

Schwefeläther.

§. 1873.

Am merkwürdigſten ſind die Veränderungen, welche der Alkohol beym Vermiſchen und Erhitzen mit Säuren

erlei-

erleidet. Wenn man zu dem ſo ſtark als möglich entwäſſerten Alkohol gleiche Theile ſtarke **Schwefelſäure** ſchüttet, ſo entſtehet ein Geräuſch, ein Aufwallen, Erhitzung und eine dunkle Farbe; und eben wegen der Erhitzung muß das Zumiſchen der Säure mit tropfenweiſe und in Zwiſchenzeiten geſchehen, am beſten in einer langhalſigen Phiole, oder in einer Tubulatretorte.

Hallers ſaures Elixier (Elixir. acidum *Halleri*) aus gleichen Theilen concentrirter Schwefelſäure und Alkohol; **Rabels Waſſer** (Aqua *Rabelii*) aus 3 Theilen Alkohol und 1 Theil concentrirter Schwefelſäure; und **Dippels ſaures Elixier** (Elixir. acidum *Dippelii*) aus 6 Theilen Alkohol und 1 Theil concentrirter Schwefelſäure.

§. 1874.

Wenn man das erwähnte Gemiſch aus einer gläſernen Retorte im Sandbade bey gelindem Feuer und wohl verwahrten Fugen deſtillirt, ſo geht zuerſt, ehe das Gemiſch zum Kochen kommt, faſt reiner Alkohol über, aber bald folgt eine Flüſſigkeit von einem eigenen angenehmen Geruch, die in dünnen fettig ausſehenden Streifen im Halſe der Retorte bemerkbar iſt, und ſich theils in derſelben, theils in Tropfen in der Vorlage ſammlet. Dieſe Flüſſigkeit, die ſich vom Alkohol ſowohl durch Geruch und Geſchmack, als durch andere Eigenſchaften unterſcheidet, heißt **Aether** oder **Naphtha**, und zum Unterſchiede von andern mit andern Säuren bereiteten, ähnlichen Flüſſigkeiten, **Schwefeläther, Schwefelnaphtha, Vitrioläther, Vitriolnaphtha** (Aether, Naphtha ſulphurica, Aether, Naphtha vitrioli, *Ether ſulphurique*). Bey fortgeſetzter Deſtillation dieſes Aethers kommen endlich wäſſerige, ſchwefligſaure Dämpfe, weswegen man die Vorlagen öfters wechſelt.

§. 1875.

Der in den Vorlagen geſammlete Aether (§. 1814.) läßt ſich durch zugeſetztes Waſſer von dem damit vereinigten Alkohol ſcheiden, und ſchwimmt oben auf. Sollten ihm ſchwefligſaure Theile anhängen, ſo muß man ihn mit Kalkwaſſer oder alkaliſcher Lauge waſchen, wobey aber freylich immer Verluſt an Aether durch das Waſſer iſt. Um den Aether durch Verſetzung mit gereinigtem Pottaſchenkali, ſalzſauren Kalk und nachherige Rectification, von wäſſerigen, alkoholiſchen und ſauren Theilen befreyet darzuſtellen, hat **Lowitz** die beſte Vorſchrift gegeben.

§. 1876.

Dieſer Aether, welchen zuerſt **Valerius Cordus** (um das Jahr 1540) bereiten lehrte, und **Frobenius** (1730) gleichſam wieder erfand, iſt die leichteſte unter allen bis jetzt bekannten tropfbaren Flüſſigkeiten; ſeine eigenthümliche Schwere iſt gewöhnlich 0,732; ſie kann aber bey dem nach **Lowitz** gehörig gereinigtem Aether bis 0,716 herabgebracht werden. Er iſt gewöhnlich farbenlos, angenehm, aber dabey auch durchdringend und ſtark von Geruch und Geſchmack, äußerſt leicht verdunſtbar, und die flüchtigſte von allen tropfbar-flüſſigen Materien. Ferner iſt er leicht entzündbar, und verbreitet auch um ſich her einen entzündbaren Dunſt, welcher in einem ſchicklichen Verhältniſſe mit Sauerſtoffgas oder atmoſphäriſchen Gas vermiſcht, ſich unter heftiger Verpuffung gleich Waſſerſtoffgas entzünden läßt, und dabey Waſſer und kohlenſtoffſaures Gas bildet; ſeine Flamme, womit er brennt, iſt heller und weißer, als die vom Alkohol, und ſetzt beym Anſchlagen an kalte Körper Ruß ab. Im Waſſer löſt ſich der Aether in etwas, und erfordert davon etwa 10 Theile. Er läßt

ſich

ſich alſo nicht wie der Alkohol in allen Verhältniſſen mit dem Waſſer miſchen. Durch eine künſtliche Kälte von noch weniger als 35° unter Null gerinnt der Schwefeläther zu glänzenden, weißen, der Benzoeſäure ähnlichen Blättchen.

§. 1877.

Der Aether löſt ſich im Alkohol leicht, und läßt ſich mit ihm in allen Verhältniſſen vermiſchen. Die Löſung hat noch den Geruch und Geſchmack des Aethers, und dieſer läßt ſich, wenn des Alkohols nicht zuviel dabey war, durch zugeſetztes Waſſer, obgleich mit Verluſt, davon wieder abſcheiden.

§. 1878.

Der Aether iſt ein Löſungsmittel für ätheriſche und fette Oele, für das Wachs, die Gallenſteine, den Kampher, und das Federharz. Den Phosphor löſt er nur in geringer Menge; doch geſchieht dieſes nach **Fabre** ſchon in der Kälte, und zuweilen kryſtalliſirt ſich der Phosphor nach **Gehlen** aus dieſer Löſung in ſchönen baumähnlichen Kryſtallen.

§. 1879.

Wenn man die concentrirte Schwefelſäure, ſtatt mit gleichen Theilen (§. 1873.), mit 5 bis 6 Theilen Alkohol verſetzt, und auf die oben erwähnte Weiſe deſtillirt, ſo erhält man wenig oder gar nichts von Aether, aber dagegen deſto mehr von einer wie eine Löſung des Aethers in Alkohol riechenden und ſchmeckenden Flüſſigkeit, die man **verſüßten Vitriolgeiſt, verſüßte Schwefelſäure** (Spiritus vitrioli dulcis), auch Liquor anodynus mineralis *Hoffmanni* (Spiritus ſulphurico-aethereus) genannt hat. Auch bey dieſer Deſtil-

lation iſt die Regierung des Feuers eine Hauptſache, und die Flüſſigkeit wird um deſto angenehmer von Geruch, je gelinder die Hitze iſt, die man anwendet. Wegen der zuletzt kommenden ſchwefligſauren Dünſte muß man die Vorlage öfters wechſeln.

§. 1880.

Die verſüßte Schwefelſäure iſt nichts anders als eine Löſung des Aethers in dem bey ſeiner Verfertigung überflüſſig zugeſetzten Alkohol. Dieß erhellet daraus, daß man aus derſelben, wenn ſie recht ſtark iſt, durch Zuſatz von Waſſer Aether ſcheiden kann, und daß eine Löſung des Aethers in Alkohol ihr in allen gleicht. So ſind auch andere **verſüßte Säuren** (Acida dulcificata) im Grunde nichts anders, oder ſollten nichts anders ſeyn, als Löſungen von Aetherarten aus dieſen Säuren in Alkohol. Um die verſüßten Säuren aus den Aetherarten durch Miſchung zu bereiten, ſo werden gemeiniglich 5 bis 6 Theile reiner Alkohol mit einem Theil eines Aethers vermiſcht.

§. 1881.

Wenn man die Deſtillation des Aethers (§. 1874.) und der verſüßten Schwefelſäure (§. 1879.) länger fortſetzt, ſo kommen weißliche Nebel, die einen ſtarken Geruch nach ſchwefliger Säure beſitzen, und zugleich wäſſerige ſaure Dämpfe, die Eſſigſäure enthalten. Damit geht zugleich etwas von einem gelben Oele über, das man **Weinöl** (Oleum vini) nennt, und welches man nicht mit dem Aether verwechſeln muß, da es ſchwerer und nicht ſo flüchtig iſt, und mit einer rußigern Flamme brennt. Aus Aether und concentrirter Schwefelſäure erhält man es in größerer Menge durch Deſtillation.

§. 1882.

§. 1882.

Die Materie im Deſtillirgefäße wird endlich immer kohliger, dunkeler und dicker; die aufſteigenden Blaſen bleiben lange ſtehen, daher man ſich vor dem Ueberſteigen der ganzen Maſſe wohl vorzuſehen hat. — Der ſchwarze, kohlige, ſaure Rückſtand, deſſen gefärbter Zuſtand nach **Prouſt** durch ein wahres Harz bewirkt ſeyn ſoll, giebt bey der Verſetzung mit Alkohol wieder etwas Aether oder verſüßte Schwefelſäure, und kann dazu einigemal vortheilhaft benutzt werden. Wird die Erhitzung bis zur Entfernung der wäſſerigen Theile fortgeſetzt, ſo zeigt ſich zuletzt wirklicher Schwefel, durch die desoxydirende Wirkung des abgeſchiedenen Kohligen auf die concentrirte Schwefelſäure abgeſchieden. —

§. 1883.

Wenn man die Deſtillation des Gemiſches zum Aether (§. 1874.) in Verbindung mit den pneumatiſchen Apparate vornimmt, ſo findet ſich, daß dabey, beſonders gegen das Ende der Deſtillation, mit dem ſchwefligſauren Gas noch eine Menge eines brennbaren Gas entwickelt wird; und wenn man 4 Theile concentrirter Schwefelſäure mit 1 Theil Alkohol vermiſcht hat, ſo iſt die Entwickelung des Gas gleich vom Anfange ſehr reichlich da. Man muß ſich hierbey mit der Regierung des Feuers wohl in Acht nehmen, damit die Materie nicht überſteige.

§. 1884.

Dieſes Gas, auf welches **Deimann, Trooſtwyk, Bondt** und **Lawerenburgh** zuerſt (1795) aufmerkſam gemacht haben, iſt, wenn es von dem begleitenden ſchwefligſauren Gas durch Waſchen mit Kalkwaſſer, oder alkaliſcher Lauge befreyet worden iſt, nur um etwas weniges leichter, als atmoſphäriſche Luft, hat ei-

nen unangenehmen Geruch, läßt ſich unter Zutritt der atmoſphäriſchen Luft entzünden, brennt mit einer dichten Flamme, wird vom Waſſer nicht eingeſogen, vom Salpetergas nicht verändert, und kommt mit dem bey der trocknen Deſtillation vegetabiliſcher Körper erhaltenen kohlenſtoffhaltigen Waſſerſtoffgas (§. 1483.) überein. Wirklich beſteht es auch aus Kohlenſtoff und Waſſerſtoff: wie ſein Verbrennen in Sauerſtoffgas beweiſt; denn hierbey erzeugt ſich kohlenſtoffſaures Gas und Waſſer.

§. 1885.

Die oben erwähnten Chemiſten haben an dieſem Gas noch die beſondere Eigenſchaft wahrgenommen, daß, wenn es mit etwa gleichen Theilen oder etwas mehr Chloringas (gasförmiger oxydirter Salzſäure) vermiſcht wird, eine Zerſtörung der elaſtiſchen Form beider unter Erwärmung erfolgt, und daß ſich das brennbare Gas zu einem Oele verdickt, während das Chlorin (oxydirte Salzſäure) wieder zur Salzſäure wird. Dieß Oel iſt weiß, wird aber mit der Zeit gelblich, ſinkt im Waſſer zu Boden, iſt von einem angenehmen Geruche und Geſchmacke, und wahrſcheinlich dem noch anzuführenden Salzöle ähnlich. Wenn man das Gemiſch von dem brennbaren Gas und Chlorin (oxydirter Salzſäure) entzündet, ſo ſcheidet ſich eine Menge Kohlenſtoff ab, und überzieht die Wände des Gefäßes ſchwarz, nur muß das Chlorin (oxydirter Salzſäure) nicht zu viel ſeyn, weil ſonſt auch dieſer Kohlenſtoff mit verbrennt, und zur Kohlenſtoffſäure wird.

§. 1886.

Dieſes Gas erhält man auch, wenn man Aether oder auch Alkohol durch eine glühende thönerne Röhre gehen läßt; doch nicht ganz rein. Läßt man dagegen

beide

beide durch eine glühende Glasröhre gehen, ſo erhält man zwar kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas (§. 1483.), das aber mit Chlorin (der oxydirten Salzſäure) zu keinem Oele gerinnt. Man hat daher jener brennbaren Gasart den Namen **kohligöligtes Waſſerſtoffgas** (beſſer **ölgebendes Kohlenwaſſerſtoffgas**) gegeben. Es ſcheint, daß das Verhältniß des Kohlenſtoffs zum Waſſerſtoff darin anders iſt, als in dem andern leichtern kohlenſtoffhaltigen Waſſerſtoffgas. Es verliert das Gas auch ſeine Eigenſchaft, mit Chlorin (oxydirter Salzſäure) zu Oel zu werden, wenn es durch eine glühende Glasröhre geht, wobey es Kohlenſtoff abſetzt.

§. 1887.

Nach **Theodor de Sauſſure**, welcher ſich mit der Ausmittelung der Beſtandtheile des Schwefeläthers in Vergleichung mit denen des Alkohols beſchäftigte, und uns dadurch bis jetzt am beſten darüber belehrte, beſteht derſelbe aus 0,59 Kohle, 0,19 Sauerſtoff und 0,22 Waſſerſtoff; ob er auch gleich dem Alkohol Stickſtoff enthalte, konnte noch nicht beſtimmt ausgemittelt werden. Neuere Angaben dieſes Scheidekünſtlers, welche derſelbe aus einer Reihe höchſt genauer wiederhohlter Verſuche über die Miſchung des Schwefeläthers angeſtellt hat, ſoll dieſe Flüſſigkeit gemiſcht ſeyn aus 67,98 Kohlenſtoff, 17,62 Sauerſtoff und 14,40 Waſſerſtoff. Man ſieht hieraus, daß der Aether der **Fourcroy**'ſchen Annahme ganz entgegen eine weit größere Menge Kohlenſtoff und Waſſerſtoff und halb ſo viel Sauerſtoff als der Alkohol (§. 1855.) enthält. Die hier angeführten Reſultate wurden vorzüglich durchs Verpuffen des Aetherdampfes im **Voltaiſchen** Eudiometer und durch die Unterſuchung der erhaltenen Produkte und Berechnung deren Beſtandtheile erhalten.

§. 1888.

Da nach dem eben angeführten Scheidekünſtler 200 Theile abſoluter Alkohol 100 Theile reinen Aether bilden, ſo ergiebt ſich aus dem Angeführten, daß mit Ausſchluß des Stickſtoffs, die nicht zur Bildung des Aethers eingegangenen Beſtandtheile des Alkohols ſich mit der Schwefelſäure vermiſcht befinden müſſen, und dieſe betragen nach **Theodor de Sauſſure** 28 Theile des kohligen Stoffs, der noch nicht reine Kohle iſt, und 57 Theile Sauerſtoff mit 8 Theilen Waſſerſtoff zu Waſſer vereinigt.

§. 1889.

Die brauchbarſte Theorie über die Bildung des Aethers aus Alkohol, — wenigſtens über die des Schwefeläthers — haben bis jetzt **Fourcroy** und **Vauquelin** aufgeſtellt. Nach dieſen bewirkt die concentrirte Schwefelſäure dadurch die Umwandlung des Alkohols in Aether, daß es dieſen fähig macht, eine höhere Temperatur auszuhalten, bey welcher eine Theilung ſeiner Beſtandtheile voracht, wobey ein Theil des Kohlenſtoffs, Waſſerſtoffs und Sauerſtoffs ſich zu dem **Aether** vereinigen, nachdem vorher durch Vereinigung eines andern Antheils Sauerſtoff und Waſſerſtoff, durch die prädisponirende Verwandtſchaft der concentrirten Schwefelſäure zum Waſſer bewirkt, Waſſer entſtanden iſt, wobey ſich zu gleicher Zeit das ſchon angeführte kohlige Harz abſondert. Inzwiſchen entgegnet **Gehlen** dieſer Theorie ſehr gegründet mit Folgendem: Eine Urſache der Bildung des Schwefeläthers könne deshalb nicht in der Verwandtſchaft der Schwefelſäure zum Waſſer, deſſen Beſtandtheile noch im Alkohol befindlich ſind, zu ſuchen ſeyn, weil das ſalzſaure Kalk bey ſeiner großen Anziehung zum Waſſer dennoch den Alkohol nicht in Aether könne verwandeln helfen; und die andere Urſache der

Aetherbildung, die nach **Fourcroy** und **Vauquelin** in der Fixirung des Alkohols durch die Schwefelſäure beſtehe, ſey deshalb nicht als bewieſen anzuſehen, weil der Alkohol unter allen andern Umſtänden, wobey er ebenfalls ſo fixirt wird, daß er eine größere Hitze, als die iſt, wobey er ſiedet, auszuhalten genöthigt wird, dennoch keinen Aether gebe.

§. 1890.

So wenig Gewißheit man nun auch bis daher über die Art hat, wie die **Schwefelſäure** die Zerlegung des Alkohols und die Bildung des Aethers bewirken helfe: ſo ausgemacht iſt es nun aber doch, daß 1) der Aether ſich nur dann zu bilden anfängt, wenn die Miſchung aus Schwefelſäure und Alkohol eine beträchtliche Hitze angenommen hat, und dieſer zu jener in einem angemeſſenen Verhältniſſe ſteht; 2) daß die Schwefelſäure gleichſam auf eine mehr mechaniſche als chemiſche Weiſe durch Auswechſelung der Beſtandtheile hierbey mitwirke: denn ſo lange ſich Aether bildet, wird wenig oder keine ſchweflige Säure gebildet, und der Aether enthält, wie **Roſe** ſchon früher (1800) gezeigt, und neuerdings auch **Theodor de Sauſſure** beſtätigt hat, keine Spur von Schwefel in ſeiner Miſchung.

Salpeteräther.

§. 1891.

Die concentrirte **Salpeterſäure** wirkt noch weit heftiger auf den Alkohol, als die Schwefelſäure, und erzeugt aus ihm ſchon ohne Deſtillation einen Aether, **Salpeteräther** oder **Salpeternaphtha** (Aether nitricus, *Aether nitrique*), deſſen erſte Erfindung wir ſeit 1681 **Kunkel** verdanken, die aber zweymal wieder vergeſſen,

geſſen, aufs neue durch **Navier** (1742) und **Sebaſtiani** (1746) gemacht werden müßte. Man ſchüttet 2 Theile Alkohol in ein ſtarkes Glas mit eingeriebenem Stöpſel, das in einer kaltmachenden Miſchung, oder in Schnee und Eis ſteht, und läßt ihn mehrere Grade unter dem Gefrierpunkte erkalten. Man gießt dann $1\frac{1}{2}$ Theil rauchende Salpeterſäure tropfenweiſe und in hinlänglichen Zwiſchenzeiten zu, damit das Gemiſch ſich ja nicht erhitze, und verhütet alles Schütteln; worauf man endlich, wenn alles eingetragen iſt, das Glas in der Kälte eine Zeitlang ruhig, und wohl zugeſtöpft, ſtehen läßt. Man findet dann den Aether obenauf ſchwimmen, den man ſorgfältig durch einen Scheidetrichter abnimmt, und über etwas Kalkmilch behutſam rectificirt.

§. 1892.

Der Salpeteräther iſt etwas gelblich von Farbe, und von dem Schwefeläther weſentlich im Geruch und Geſchmacke verſchieden. Er riecht etwas nach Borſtorfer Aepfeln, und ſein Geſchmack iſt etwas bitterlich. Er entwickelt ſehr viele Gasblaſen, wenn man ihn ſchüttelt, ſonſt iſt er auch leicht verdunſtbar und entzündlich. Ferner wird er ſehr bald ſauer, beſonders wenn der Zutritt der atmoſphäriſchen Luft nicht gut abgehalten wird; derſelbe Fall tritt auch nach **Thenard** ein, wenn man den Salpeteräther in einer Temperatur von 25° bis 30° mit Waſſer behandelt. Der gewöhnliche Salpeteräther der Apotheken ſoll nach **Thenard** Waſſer, ſalpetrige Säure und wahrſcheinlich auch Alkohol neben wahrem Aether enthalten. Durch die Deſtillation des Salpeteräthers in einem Woulfiſchen Apparate, deſſen Flaſchen mit geſättigter Kochſalzlöſung angefüllt und mit Eis und Kochſalz umgeben waren, durch welche er den Aetherdunſt durchſtreichen ließ, ſonderte **Thenard** jene beygemiſchten

miſchten Stoffe ab; denn ſie blieben in der erſten Flaſche. Dieſer gereinigte Aether bedarf 48 Theile Waſſer zu ſeiner Löſung, und iſt bey weitem flüchtiger als der gewöhnliche. Nach **Dejeux** enthält der gewöhnliche Aether auch noch ein gelbes Oel, wovon ſeine Farbe herrührt, welches durch Schütteln des Aethers mit concentrirter Kalilöſung wenigſtens zum Theil abgeſondert werden kann.

§. 1893.

Als Beſtandtheile des reinen Salpeteräthers will **Thenard** in 100 Theilen deſſelben 39 Kohlenſtoff, 34 Sauerſtoff, 16 Stickſtoff und 9 Waſſerſtoff gefunden haben, wodurch in Rückſicht des Stickſtoffsgehalts die Vermuthung mehrerer Chemiker von deſſen Gegenwart zur Gewißheit erhoben worden iſt, und ſich das leichte Zurücktreten des Salpeteräthers zu einer Säure leicht erklären läßt, indem man anzunehmen berechtigt iſt, daß ſich der Stickſtoff wahrſcheinlich hierbey mit einem Theil Sauerſtoff des Salpeteräthers beſonders innig vereinigt befindet: etwa auf eine ähnliche Art, wie im Salpetergas, welches bekanntlich den Sauerſtoff der Luft ſehr leicht anzieht.

§. 1894.

Die große Menge expanſibeler Stoffe, die ſich bey der Vermiſchung der concentrirten Salpeterſäure mit dem Alkohol ſo leicht erzeugen, wenn das Gemiſche erhitzt wird, macht die Bereitung des Salpeteräthers ſchwierig, und oft gefahrvoll. Man hat deshalb verſchiedene andere Methoden, ſie zu verfertigen, empfohlen, von welchen ich nur die von **Rouelle, Black, Dehne, Lichtenſtein, Voigt** und **Weſtrumb** nenne, von welchen die beiden leztern wol die beſſern ſind.

§. 1895.

§. 1895.

Nach **Voigt's** Methode wird eine Miſchung von 2 Theilen Alkohol und 1 Theil concentrirter Schwefelſäure über 1 Theil gepülverten Salpeter abdeſtillirt, und vom Deſtillate der Aether auf die angeführte Art (§. 1891.) abgeſchieden. Nach **Weſtrumb** hingegen wird von einem Gemiſche aus 5 Theilen Alkohol und 1 Theil rauchender Salpeterſäure 1 Theil ſehr behutſam abdeſtillirt, und mit dem Deſtillate zur Abſcheidung des Aethers wie vorhin verfahren, u. ſ. f.

Ueber **Brugnatelli's** neueſte Bereitungsmethode des Salpeteräthers, zufolge welcher man ſo viel Aether erhalten ſoll, als angewendeten Alkohol, wenn man über 1 Unze Zucker und 2 Alkohol 3 Unzen Salpeterſäure abzieht, was indeſſen noch Beſtätigung bedarf. —

§. 1896.

Verſüßte Salpeterſäure (Spiritus nitri dulcis, Spiritus nitrico-aethereus), deren ſchon **Lull** im 13ten Jahrhundert gedenkt, bereitet man aus dem mit gehöriger Behutſamkeit gemachten Gemiſch von 12 Theilen Alkohol und 1 Theile rauchender Salpeterſäure durch gelinde Deſtillation im Sandbade, die man bis zum Uebertreiben der Hälfte des Gemiſches fortſetzt. Sie iſt auch nichts anders, als Salpeteräther, in dem bey dieſer Arbeit überflüſſig zugeſetzten Alkohol gelöſt.

§. 1897.

Sonſt läßt ſich durch wiederholtes Aufgießen der concentrirten Salpeterſäure zum Alkohol, und Deſtilliren, aus dem Rückſtande durch Kryſtalliſation auch Sauerkleeſäure darſtellen, oder vielmehr der Alkohol darin verwandeln. Es wird hierbey zugleich auch Eſſigſäure erzeugt, und die Salpeterſäure in Salpetergas verwandelt. Manchmal findet man auch in den Standgefä-

ßen,

ken, worin ſich verſüßte Salpeterſäure befindet, die Sauerkleeſäure angeſchoſſen. Ihre Entſtehung läßt ſich aus dem Kohlenſtoff und Waſſerſtoff des Alkohols, und dem von der Salpeterſäure aufgenommenen Sauerſtoff ſo erklären, wie die Erzeugung derſelben aus dem Zucker (§. 1005.).

§. 1898.

Bey der entſtehenden Erhitzung des Gemiſches aus etwa gleichen Theilen ſtarker Salpeterſäure und Alkohol wird gleich anfangs eine elaſtiſche Flüſſigkeit entbunden (§. 1894.), die einen angenehmen Aethergeruch hat, und ſich bey Annäherung einer Flamme entzündet; nachher kommt Salpetergas. Aether wird hierbey gar nicht geſchieden; und eben deshalb iſt die entſtehende Erhitzung des Gemiſches zum Salpeteräther ſorgfältig zu vermeiden (§. 1891.).

§. 1899.

Das hierbey zu erhaltende zündbare Gas, auf welches die oben (§. 1884.) erwähnten holländiſchen Chemiſten auch (1796) aufmerkſam gemacht haben, brennt nach der Entzündung mit einer Flamme, faſt wie Alkohol; wird vom Waſſer, obwol langſam, eingeſogen, ſchneller noch vom Alkohol; wird vom Sauerſtoffgas nicht afficirt, und giebt damit Knallluft. Die concentrirte Schwefelſäure zerſetzt das Gas, und der Rückſtand iſt Salpetergas. Eine gleiche Wirkung darauf hat die concentrirte Salpeterſäure und Chlorin (oxydirte Salzſäure). Man hat dieſes Gas **ätheriſches Salpetergas** (Gas nitroſo-aethereum) genannt. Nach **Thenards** Verſuchen iſt dieſes Gas aber keinesweges ein einfaches eigenthümliches Gas, ſondern ein Gemiſche oft von ſehr verſchiedenen Gasarten und Gasgeſtalt anzunehmen fähigen Stoffen, als: von gasförmigem

gem Aether, Salpetergas, Stickſtoffgas, oxydirtem Stickſtoffgas, gasförmiger Kohlenſtoffſäure, Eſſigſäure u. ſ. f.

§. 1900.

Aus dem bisher Angeführten und den Erfahrungen **Thenards**, beſonders über die Produkte von der gegenſeitigen Einwirkung des Alkohols und der Salpeterſäure läßt ſich nun die Theorie der Salpeterätherbildung etwas gründlicher geben. Letztere erfolgt wol am wahrſcheinlichſten dadurch, daß der Sauerſtoff der Salpeterſäure ſich zum Theil mit einem großen Antheile Waſſerſtoff und einem kleinen Antheile Kohlenſtoff des Alkohols zu vielem Waſſer und weniger Kohlenſtoffſäure, auch zu Säuren mit doppelter Grundlage (Kleeſäure, Aepfelſäure und Eſſigſäure) verbindet; wobey ſich ferner oxydirtes Stickſtoffgas, etwas weniges ſalpetrige Säure und Salpetergas entwickeln, und ſich nun Aether durch das Zuſammentreten einer großen Menge Stickſtoff und etwas Säuerſtoff der Salpeterſäure mit dem ſtark entwaſſerſtofften und weniger entkohlten Alkohol erzeugt.

§. 1901.

Nach den von **Bucholz** (1811) angeſtellten Verſuchen über das Verhalten der ſalpetrigen Säure zum Alkohol, wobey ſich ergab, daß dieſer jene Säure nicht nur in großer Menge aufnehme, ſondern auch ohne weitere ſichtbare Reaction nach und nach dadurch in einen ſtarken, angenehm riechenden und ſchmeckenden Salpeterätherweingeiſt übergehe, möchte es indeſſen ſehr wahrſcheinlich werden, daß bey der Salpeterätherbildung ſich gleichfalls ſalpetrige Säure mit einen Theil Alkohol zum Salpeteräther vereinige; und vielleicht ließe ſich nach dieſer Annahme der Erfolg dabey folgendermaaßen

maßen erklären: Durch die Reaction eines Theils Sauerſtoffs der Salpeterſäure auf den Waſſerſtoff- und Kohlenſtoff eines Theils Alkohols, wird die Salpeterſäure mehr oder weniger vollſtändig zur ſalpetrigen Säure zurückgeführt, die ſich mit dem unzerſetzten Antheile des Alkohols zum Salpeteräther verbindet.

Phosphoräther.

§. 1902.

Vergebens hatten ſich ſchon **Scheele** (1774) und **Lavoiſier** (1780) bemüht, einen Aether durch Hülfe der Phosphorſäure mit dem Alkohol darzuſtellen; **Bouder der jüngere** war auch nur auf dem Wege dazu, bis der geſchickte Chemiker **Boullay** (1807) zu Paris ein Verfahren ausmittelte, einen **Phosphoräther** darzuſtellen. Nach dieſem verfährt man folgendermaßen: 500 Theile reine verglaſete Phosphorſäure werden in einer Tubulatretorte durch Waſſer bis zur Honigdicke gebracht. In den Tubulus der Retorte wird eine gläſerne Vorrichtung eingerieben von eyförmiger Geſtalt, oben und unten offen und durch Hähne zu verſchließen. Am untern Ende mit einer bis an den Boden der Retorte gehenden Röhre, am obern aber mit einem Trichter verſehen, deſſen Gemeinſchaft mit dem Behälter aufgehoben werden kann, und deſſen oberes Ende mit einer kleinen, durch einen kleinen eingeriebenen Stöpſel zu verſchließende Oeffnung verſehen iſt, und dazu dient, Luft herauszulaſſen, wenn es nöthig. Die Retorte wird mit einer tubulirten Vorlage und durch deren Hülfe mit einem pneumatiſchen Apparate in Verbindung gebracht, und die erſte Vorlage mit Salz und Eis umgeben; alsdann die Retorte nebſt Inhalt bis zu 80° Reaumur erhitzt. Hierauf 500 Theile Alkohol in den

Behälter gebracht, und durch den untern Hahn tropfenweiſe in die heiße flüſſige Phosphorſäure gelaſſen. Dieſes Miſchen geſchiehet mit heftigem Aufſieden, das flüſſige wird ſchwarz, und es zeigen ſich ätherartige Streifen im Gewölbe und Halſe der Retorte. Durch Fortſetzung bis zur Trockne erhält man gegen 324 Theile ätheriſche Flüſſigkeiten, und bey 60 Theile Waſſer und durch Rectificiren der geiſtigen Flüſſigkeiten über ſalzſaures Kalk wird dadurch gegen 60 Theile einer Flüſſigkeit abgeſchieden, die die größte Aehnlichkeit mit dem Schwefeläther in allen ihren Eigenſchaften beſitzt.

§. 1903.

Aus den Umſtänden und Erſcheinungen, welche bey der Bildung des Phosphoräthers ſtatt finden, muß man ſchließen, daß auch hier die Säure durch keinen ihrer Beſtandtheile zur Bildung des Aethers beytrage; ſondern dieſes auf die Art der Schwefelſäure bewirke, wobey das **Wie** freylich noch nicht ganz im Klaren zu ſeyn ſcheint.

Arſenikäther.

§. 1904.

Der **Arſenikäther** (Aether arſenicicus), deſſen Daſeyn wir ebenfalls **Boullay** ſeit 1811 verdanken, wird ganz auf dieſelbe Weiſe und mittelſt deſſelben Apparates, wie bey dem Phosphoräther (§. 1902.), gewonnen, und in dieſer Abſicht auf die dort angeführte Art 2 Theile vermittelſt 1 Theil Waſſer in flüſſigen Zuſtand verſetzte Arſenikſäure mit 2 Theilen guten Alkohol in Berührung geſetzt, und weiter behandelt. Der dadurch erhaltene Aether iſt, nach gedachten Scheidekünſtlers Erfahrung, nicht nur gänzlich von Arſenikſäure frey, ſondern auch in allen Eigenſchaften dem Schwefel- und

Phos-

Phosphoräther ganz gleich. — Merkwürdig wäre es, wenn **Boullay's** Behauptung ſich beſtätigen ſollte, daß der Arſenikäther durch eine Rectification über ſalzſaures Kalk ein ſpecifikes Gewicht von 0,690 anzunehmen im Stande wäre; denn es würde dieſes beweiſen, daß dieſer Aether dennoch nicht ganz übereinſtimmend in ſeinen Eigenſchaften mit dem Schwefel- und Phosphoräther wäre, da der erſtere ungeachtet der wiederhohlteſten Rectificationen nie unter 0,706 Eigenſchwere gebracht werden konnte. Uebrigens machte **Boullay** bey Gelegenheit ſeiner Verſuche über den Arſenikäther die Erfahrung, daß ſich hierbey das gelbe Weinöl nicht bilde, wie bey der Bereitung des Schwefel- und Phosphoräthers.

Salzäther.

§. 1905.

Eben ſo wie beym Phosphoräther war man lange Zeit vergebens bemüht geweſen, durch eine der angeführten Behandlungsarten ähnliche aus Salzſäure und Alkohol einen **Salzäther** (Aether muriaticus) zu bilden, bis **Baſſe** (1801) glücklicherweiſe das von **Baume** (1757) freylich nur unvollkommen befolgte Verfahren wieder aufgriff, und uns eine Methode kennen lehrte, die einen wahren Salzäther lieferte, die auch hernach durch **Gehlen, Bucholz, Thenard, Boullay** und mehrere andere beſtätigt wurde.

§. 1906.

Am ſicherſten erhält man nach **Baſſe** den wahren Salzäther folgendermaßen: Auf 4 Theile gepülvertes, wohlausgetrocknetes oder glühend geſchmolzenes Kochſalz gieße man in einer geräumigen und saubern Retorte eine Miſchung aus 2 Theilen Alkohol und eben ſo viel

der concentrirteſten Schwefelſäure, welche Miſchung möglichſt ohne Erhitzung bereitet ſeyn muß. Lutire nun eine mit einer Seitenöffnung verſehene Vorlage ſorgfältig an, in welche man eine gebogene, an beiden Seiten offene Barometerröhre küttet, und dieſe in ein kleines Glas unter abſoluten Alkohol leitet. Nun gebe man ganz gelindes Feuer, ſo daß der Sand im Innern der Kapelle bloß eine Temperatur von 60° Reaumur annimmt, und deſtillire bey dieſer Temperatur 2 Theile Flüſſigkeit über, die man nach dem Erkalten der Retorte wieder zurückgießt. Jetzt ſchlage man 1 Theil reines Waſſer in der Vorlage vor, und leite die eingeküttete Röhre in ein Glas mit reinem Waſſer. Bey sehr gelinder Wärme werden abermals 1 bis $1\frac{1}{8}$ Theil Flüſſigkeit abdeſtillirt. Das Deſtillat wird nun ſchnell in eine Flaſche gegoſſen, und nach einigen Minuten Ruhe werden ſich $\frac{5}{16}$ Theile bis $\frac{3}{8}$ Theile wahrer Salzäther abſondern. Auf den Rückſtand in der Retorte werden nochmals $\frac{1}{2}$ Theil Alkohol und eben ſo viel Schwefelſäure, und der Alkohol hinzugefügt, in welchem man das entwichene ſalzſaure Gas aufgefangen hatte, und wie zuvor verfahren, wodurch man noch eine beträchtliche Menge eines ſchönen Salzäthers gewinnt. Die bey dieſer Arbeit auf die beſchriebene Art anzubringende Sicherheitsröhre, die ſehr gelinde Deſtillation, und im Fall man ſie zu einer Zeit vornimmt, in welcher die umgebende Luft zu warm iſt, die Eintauchung der Vorlage in kaltes Waſſer, oder noch beſſer in Schnee oder Eis, ſind wegen der großen Elaſticität der ſalzſauren Dämpfe ſowohl, als des Aethers nöthig, um dadurch das Zerſprengen der Deſtillationsgeſchirre, oder doch den Verluſt der durch die Fugen ſich Luft machenden Stoffe zu verhindern.

Ueber die Bereitung des Salzäthers durch gleiche Behandlung eines Gemiſches von concentrirter Salzſäure und Alkohol.

§. 1907.

§. 1907.

Der auf dieſe Art gewonnene Aether hat eine Eigenſchwere von 0,845, dabey iſt er ſehr flüchtig, flüchtiger als andere Aetherarten, beſitzt einen ſtarken knoblauchartigen Geruch und Geſchmack, der zugleich auffallend ſüß iſt; auf die Zunge getröpfelt, bewirkt er ein eigenes dem Sieden ähnliches Geräuſch. Er bedarf zu ſeiner Löſung im Waſſer 50 Theile deſſelben. Es läßt ſich durch kein Mittel, wodurch die Miſchung des Aethers ſelbſt unverändert bleibt, eine Spur Säure dabey entdecken, und beym Verbrennen, welches mit grüner Flamme geſchieht, entwickelt ſich doch eine Menge ſalzſaurer Dämpfe.

§. 1908.

Obwol die Gegenwart der Salzſäure in dem Salzäther nicht zu läugnen iſt, ſo waren doch die Meinungen über die Art ihres Zugegenſeyns getheilt. Einige, worunter beſonders **Thenard**, glaubten ſchließen zu müſſen: die Salzſäure ſey bloß ihren Beſtandtheilen nach darin, und werde durch den Akt des Verbrennens wieder erzeugt; andere hingegen, unter welchen **Gehlen** befindlich, nahmen an, daß die Salzſäure unverändert in den Aether eingehe, und durchs Verbrennen nur ausgeſchieden werde. — Bis endlich **Boullay**, Apotheker zu Paris, (1807) durch Verſuche die Richtigkeit der letztern Meinung zeigte.

§. 1909.

Nach **Boullay's** Verſuchen wird der Salzäther zerlegt, und ſeine Salzſäure ausgeſchieden: 1) durch Schütteln, oder durchs Hindurchtreiben einer Portion deſſelben mit oder durch eben ſo viel einer aus gleichen Theilen Waſſer und reinem Kali bereiteten und bis zu 80° erhitzten Löſung; 2) durch Schütteln 4 Theile

Salzäthers mit 1 Theil Aetzammonium während einiger Tage. In dieſen beiden Fällen tritt die Salzſäure an das Alkali; 3) durchs Hindurchtreiben des Aethers durch ſiedende concentrirte Schwefelſäure und Salpeterſäure.

§. 1910.

Obwol es nun keinen Zweifel mehr leidet, daß der Salzäther zu den Aetherarten gehört, welche die ihre Entſtehung veranlaſſende Säure unverändert in ihre Miſchung aufnehmen, ſo iſt es doch noch nicht im Klaren, wie der Alkohol dabey modificirt werde; denn daß ſolcher ſich ganz ohne Entmiſchung mit der Salzſäure vereinige, läßt ſich ſchon aus dem Grunde nicht annehmen, weil die Miſchung beider nicht leicht erfolgt, welches gewiß der Fall ſeyn würde, wenn jenes ebenfalls der Fall wäre. Um dieſes auszumitteln, müßte man mehr Rückſicht auf die Unterſuchung des Rückſtandes und der ſich bey der Salzäthererzeugung entwickelnden Gasarten nehmen, als es bis jetzt geſchehen, und dann wird ſich auch erſt eine richtige Theorie der Entſtehung des Salzäthers geben laſſen.

§. 1911.

Einen beſondern Stoff, der ſich bey 0 kryſtalliſirte und bey 6 Gr. Wärme wieder flüſſig wurde, und alsdann ſich wie Salzäther verhielt, beobachtete **Pfaff** (1808) bey der zweyten Deſtillation der Miſchung zum Salzäther, wobey er gleich anfänglich zuerſt überging, und in der im Schnee ſtehenden Woulf'ſchen Flaſche zu kryſtalliniſchen weißen Rinden gerann. Er vermuthete nicht ohne Wahrſcheinlichkeit, daß er eine eigene Modifikation des Salzäthers ſey, gleichſam der flüchtigſte Theil.

§. 1912.

§. 1912.

Da man in frühern Zeiten vergebens bemüht geweſen war, durch die Salzſäure und Alkohol geradezu einen Aether darzuſtellen, ſo hatte man andere Verfahrungsarten ausgedacht, um einen Salzäther zu gewinnen, mit bald mehr, bald weniger günſtigem Erfolg. Vorzüglich wurde in dieſer Abſicht der Alkohol mit ſalzſauren Metallen behandelt, und **Klapproth** beſtätigte aufs neue (1796) die Richtigkeit des Verfahrens **Courtenveaux** (1759) durch Deſtillation des Alkohols mit gleichen Theilen rauchenden ſalzſauren Zinnoxyde (Libav'ſchen Liquor) einen leichten Salzäther zu bereiten; der, wie **Gehlen** gezeigt hat, ſich im folgenden von dem **Baſſeſchen** Salzäther unterſcheidet: 1) Seine Eigenſchwere beträgt nur 0,805; 2) er iſt weniger flüchtig als dieſer; 3) er riecht mehr wie Schwefeläther, doch ſchmeckt er milder als dieſer, beynahe etwas ſüßlich; 4) er bedarf weniger Waſſer zu ſeiner Löſung, kaum mehr als 24 Theile. Uebrigens verhält er ſich faſt wie dieſer.

§. 1913.

Um einen Salzäther, oder wenigſtens einen verſüßten Salzgeiſt zu erhalten, ſo wurde auch von **Scheele** zuerſt (1772) und ſpäterhin durch **Weſtrumb** (1782) Chlorin (oxydirte Salzſäure) zur Erreichung dieſes Zweckes angewendet. Nach des letztern Vorſchrift werden 8 Theile ſalzſaures Natron mit 4 Theilen feingepülverten Braunſtein (ſchwarzen Manganoxyd) vermengt, und ein Gemiſche von 12 Theilen Alkohol und 4 Theilen Schwefelſäure darüber gegoſſen, und das Ganze, ſo lange eine ätheriſche, angenehm riechende Flüſſigkeit übergeht, bey ſehr gelindem Feuer abdeſtillirt. Bey dieſer Arbeit erhielt **Weſtrumb** zu Ende des Deſtillirens ein gelbes, angenehm riechendes, gewürzhaft ſchmeckendes und im Waſſer zu Boden ſinkendes Oel, das

man ſonſt Salzöl nannte, und das nach **Trommsdorff's** Unterſuchung (1800) Waſſerſtoff, Kohlenſtoff, Sauerſtoff und Salzſäure in ſeiner Miſchung enthält.

Ueber van **Mons** Erklärung der Entſtehung dieſes Oels und ſeine Methode durch oxydirte Salzſäure einen Aether zu bilden, und über die Entſtehung eines Aethers, oder einer ätheriſchen Flüſſigkeit durch Schütteln oder Deſtilliren des Alkohols mit überoxydirtſalzſaurem Kali nach Bucholz und van **Mons**. —

Eſſigäther.

§. 1914.

So viel als es uns bis jetzt bekannt, iſt der Graf **Lauragais** (1759) der Erfinder des **Eſſigäthers**, oder der **Eſſignaphtha** (Aether aceticus, Naphtha Aceti). Er erhielt ſolche durch die Deſtillation eines Gemiſches von gleichen Theilen Alkohol und Grünſpaneſſig. Nach der Zeit iſt man auf mannigfaltige Weiſe bemüht geweſen, beſſere und wohlfeilere Methoden ausfindig zu machen. Vorſchriften dazu haben **Westendorf**, Bergrath **Bucholz**, **Fiedler**, **Hoffmann**, **Voigt** und **Bucholz** gegeben. Zufolge welchen entweder der Alkohol mit ſchon abgeſonderter Eſſigſäure oder Gemiſche von Alkohol, eſſigſaurem Kali oder Natron und Schwefelſäure, oder von Alkohol, eſſigſaurem Bley und Schwefelſäure deſtillirt werden, und vom Deſtillate der Aether abgeſchieden wird. —

§. 1915.

Schon der vortreffliche **Scheele** behauptete (1782), daß durch Deſtillation reiner concentrirter Eſſigſäure mit Alkohol kein Eſſigäther zu bilden ſey, daß dieſes aber erfolge, ſobald man einige Tropfen von Schwefelſäure,

Salpeter-

Salpeterſäure, Salzſäure oder dergleichen der Miſchung zuſetze, welchem aber von **Weſtendorf**, **Pelletier**, **Reuß**, **Hermbſtädt** und **Remler** durch ſcheinbare Gründe widerſprochen ward, bis (1805) **Schulze Scheelens** Behauptung rechtfertigte, welcher nämlich neuerdings fand: daß eine Miſchung von abſolutem Alkohol und reiner Eſſigſäure nur dann Eſſigäther gab, wenn der Miſchung eine geringe Menge Schwefelſäure oder ſchweflige Säure zugemiſcht wurde. Eine Erfahrung, die ſpäterhin durch **Roſe**, **Gehlen**, **Lichtenberg**, **Catel**, **Klapproth**, **Trommsdorff** und **Bucholz** ſattſam beſtätigt wurde. Nach des letztern und **Roſes**, **Schulzen's** und **Lichtenberg's** Erfahrungen bildet ſelbſt der ſogenannte Eiseſſig mit abſolutem Alkohol ohne Zuſatz einer andern Säure keinen Aether: allein gleich den erwähnten Scheidekünſtlern fand auch er, daß die ſchweflige Säure weit wirkſamer als die andern Säuren ſich bey der Eſſigätherbildung zeige, und daß ein Minimum von ſchwefliger Säure ſchon hinreiche, Eſſigäther bilden zu helfen. **Catel** machte auch die Erfahrung, daß ſchon ein Gemiſche von 4 Theilen Eſſigſäure, 4 Theilen abſoluten Alkohol und 1 Theil concentrirter Schwefelſäure, durch bloßes Hinſtellen an einem kühlen Ort, Aether bilde. Eine Erfahrung, die man auch in den Officinen täglich zu machen Gelegenheit hat, wenn man das ſogenannte Thedenſche Schußwaſſer miſcht. Ohngeachtet nun durch die Verſuche der letztern Chemiker die Nichtentſtehungsfähigkeit des Eſſigäthers ohne Beyhülfe von Mineralſäuren bis zur höchſten Evidenz dargethan zu ſeyn ſchien, ſo behauptete doch **Chenevix** ſpäterhin, daß er dennoch vermittelſt einer achtmaligen Rectification eines Gemiſches aus gleichen Theilen der reinſten Eſſigſäure und Alkohol wahren Eſſigäther gewonnen habe; eine Angabe, die freylich noch nähere Beſtätigung verdient.

§. 1916.

Wie der Zuſatz von Säuren, beſonders der ſchwefligen Säure die Eſſigätherbildung bewirken helfe, bleibt bis jetzt noch völlig unausgemacht, und aus dieſem und andern Gründen läßt ſich auch noch keine befriedigende Theorie der Eſſigätherbildung geben. — Denn die Annahme **Boullay's**, daß der Eſſigäther gleich dem Salzäther eine ſimple Verbindung der Säure mit dem Alkohol ſey, iſt durch die andern angeführten Erfahrungen als nicht ſtatthaft nachgewieſen. So viel ſcheint aber durch **Boullay's** Verſuche ſehr wahrſcheinlich gemacht zu ſeyn, daß die Eſſigäther bewirkende Veränderung, welche andere Säuren in einem Gemiſche von Eſſigſäure und Alkohol hervorbringen, nicht durch die Einwirkung auf die Eſſigſäure, ſondern auf den Alkohol ſtatt haben müſſen, wovon das **Wie** freylich noch durch genaue Verſuche auszumitteln iſt; denn dieſer Chemiker fand nicht nur gleich **Scheele**, daß der Eſſigäther beym Verbrennen Eſſigſäure zurücklaſſe, ſondern er zerlegte auch den Eſſigäther dadurch, daß er ihn in Dampfgeſtalt durch eine geſättigte heiße Löſung von gleicher Menge reinen Kali ſtrömen ließ, und ſchied dadurch den Alkohol ab, da ſich die Eſſigſäure mit dem Kali vereinigte. Eine Zerlegung, die auch **Scheele**, doch auf eine etwas andere Art, dadurch machte, daß er 1 Theil im Waſſer gelöſten Eſſigäther über 3 Theile Aetzkali langſam deſtillirte. Auch durch Deſtillation des Eſſigäthers mit concentrirter Schwefelſäure ſchied **Boullay** die Eſſigſäure gleich frühern Chemikern wieder ab. — Der Eſſigäther iſt alſo gleich dem Salzäther ein Produkt, welches die Eſſigſäure anſtatt der Salzſäure unverändert mit etwas beſonders modificirten Alkohol verbunden enthält.

§. 1917.

Schulze nahm Gelegenheit, aus dieſer Erfahrung über die Mitwirkung der Schwefelſäure und ſchwefligen Säure bey der Eſſigätherbildung eine vortheilhaftere und beſſere Vorſchrift zur Eſſigätherbereitung zu geben, welche durch **Bucholz** in Anſehung des Verhältniſſes in den Materialien etwas verbeſſert wurde. Nach des letztern Vorſchrift verfährt man, wie folgt: 20 Unzen gepülvertes eſſigſaures Bley werden in einem geräumigen, mäßig hohen Kolben mit einem Gemiſche aus 10 Unzen Alkohol und 11½ Unze concentrirter Schwefelſäure übergoſſen, und nach ſorgfältiger Anfügung eines Helms nebſt Vorlage, die Deſtillation bey gelindem Feuer begonnen, und bis zur Ueberdeſtillirung von 12 Unzen fortgeſetzt, hierauf die Vorlage geleert und noch ein Paar Unzen überdeſtillirt. Die erſte Flüſſigkeit iſt größtentheils Aether, und die letztere enthält auch noch etwas davon, welcher durch eine genugſame Menge allmählig zugeſetztes Waſſer und etwas Kalilöſung abgeſchieden werden kann. Um den Alkohol von dem erſten Deſtillate genauer abzuſondern, ſo kann man es mit ¼ bis ⅓ Waſſer ſchütteln, oder auch bey ſehr gelindem Feuer über ſalzſaures Kalk abdeſtilliren. Von der angeführten Menge erhält man gewöhnlich 12 bis 13 Unzen Aether.

§. 1918.

Daß der Eſſigäther auch auf andern Wegen als auf dem hier beſchriebenen gebildet werden könne, beweiſet die ätheriſche Flüſſigkeit, welche die eſſigſauren Salze, vorzüglich das eſſigſaure Bley durch die trockne Deſtillation liefert; noch mehr aber der Umſtand, daß durch die Deſtillation des Eſſigs nicht ſelten eine ziemliche Menge wahrer Eſſigäther erhalten wird, wie dieſes

ſes ſchon 1783 **Voigt** bemerkte. Es iſt ſelbſt nicht unwahrſcheinlich, daß der geiſtige Geruch verſchiedener Früchte, durch ätherartige Ausflüſſe, wie **Fourcroy** annimmt, bewirkt werde. Einen neuen Beweis einer noch anderweitigen Eſſigätherbildung giebt die neuere Erfahrung **Derosne**, welcher zufolge die Weintreſtern ihm gleichfalls Eſſigäther lieferten.

§. 1919.

Der **Eſſigäther** zeichnet ſich durch einen ſehr angenehmen und eigenthümlichen eſſigartigen Geruch und milden Geſchmack von den andern Aetherarten aus. In Hinſicht ſeiner Flüchtigkeit, Eigenſchwere, Entzündlichkeit und Auflöſungskraft hat er Aehnlichkeit mit dem Schwefeläther. Im Waſſer iſt er weit löslicher als der Schwefeläther; leidet durchs Aufbewahren in verſchloſſenen Gefäßen keine bemerkbare Veränderung; brennt mit gelblichweißer dichter Flamme unter Entwickelung von Eſſigſäure, und wird aus den von oben (§. 1916.) ſich ergebenden Gründen durch Aetzkalk und Aetzkali leicht zerſtört.

§. 1920.

Da der Eſſigäther ſich in allen Verhältniſſen mit dem Alkohol vermiſcht, ſo kann dadurch die ſogenannte verſüßte **Eſſigſäure** (Acidum aceti dulcificatum, Liquor anodynus vegetabilis *Weſtendorfii*, beſſer Spiritus acetico-aethereus) bereitet werden, welches Produkt aber vortheilhafter dadurch erhalten wird, daß man den zur Bereitung des Aethers vorgeſchriebenen Materialien 4 bis 6 Mal ſo viel Alkohol zuſetzt, als dort vorgeſchrieben iſt, und das Ganze gehörig deſtillirt.

§. 1921.

§. 1921.

Eine intereſſante Erfahrung machte **Dörffurth**, als er (1794) eine Miſchung aus einer halben Unze Kampher und eben ſo viel concentrirter Eſſigſäure, reinen Weinalkohol und Waſſer, von jedem 1½ Unze, einige Monate im Keller ruhig aufbewahrt erhalten hatte. Es fand ſich nämlich jetzt das Ganze in zwey verſchiedene Flüſſigkeiten getheilt. Die ohngefähr den vierten Theil betragende oben ſchwimmende hatte die Geſtalt eines ſtrohgelben Oels, betrug nach dem Abſcheiden 6 Drachmen und 54 Gran, und hatte mit dem angenehmen Geruch des Eſſigäthers den völligen Geſchmack des Kamphers nur im höhern Grade, war ziemlich flüchtig, und hinterließ beym Verdunſten Kampher mit etwas anhängender Säure, verhielt ſich übrigens wie Aether gegen ätheriſche Oele, Caoutſchuck, Harze und dergleichen. Wegen der eigenen Art des Entſtehens, die man ſonſt nur beym Salpeteräther bemerkte, hat **Dörffurth** dieſe Flüſſigkeit **Kamphereſſigäther** genannt.

Flußſäureäther.

§. 1922.

Einen **Flußſäureäther** (Aether fluoricus) zu bereiten durch unmittelbare Einwirkung der Flußſäure und des Alkohols, war man lange Zeit vergebens bemühet. Wenigſtens wollte es weder **Scheele** noch **Trommsdorff** (1801) gelingen. Nur durch Zutritt von etwas ſchwarzem Manganoxyde wurde ein Aether gebildet, der nach **Trommsdorff**'s Verſuchen nicht vom Eſſigäther verſchieden war; allein nach **Gehlen** (1804) iſt es doch möglich, folgendermaßen Flußſäureäther zu bilden: 15 Unzen geglühheter und gepülverter Flußſpath werden mit einem

einem Gemiſche aus 10 Unzen abſoluten Alkol und eben ſo viel Schwefelſäure von 1,860 Eigenſchwere aus einer Retorte, mit einer mit pneumatiſcher Röhre verſehenen Vorlage zur Trockne abdeſtillirt (was die Retorte nicht immer bis zu Ende abhält). Während der Deſtillation entwickelt ſich ein Gas, das brennbar iſt, nach Phosphorwaſſerſtoffgas riecht, und beym Verbrennen flußſaure Dämpfe entwickelt. Das Deſtillat rectificire man zur Hälfte, ſetze zur Abſtumpfung der freyen Säure eine verdünnte Löſung von reinem Natron hinzu, wodurch das Ganze zu einer ſteifen Gallerte durch vorher aufgelöſte Kieſelerde wird, welche man zur Abſcheidung des Aethers nochmals rectificirt.

§. 1923.

Der Flußäther, welchen **Gehlen** erhielt, war im Geruch ſehr dem Schwefeläther ähnlich; hatte eine Eigenſchwere von 0,720; brannte mit blauer Flamme und ſchmeckte bitter, bittern Mandeln ähnlich.

§. 1924.

Ueber die Miſchung des Flußäthers wiſſen wir noch nichts; folglich auch nicht, ob er **Flußſäure** in ſeiner Miſchung enthalte.

§. 1925.

Unter den übrigen Säuren giebt bloß die Ameiſenſäure einen Aether, welchen der Bergrath **Bucholz** (1782) zu bereiten gelehrt hat. Der Ameiſenäther iſt dem Eſſigäther im Geruch und Geſchmack u. ſ. f. ſehr ähnlich.

§. 1926.

Nach dem, was wir bis jetzt von den verſchiedenen Aetherarten wiſſen, ſo laſſen ſie ſich folgendermaßen eintheilen:

theilen: 1) in Aetherarten, deren Bildung durch eine Säure beſtimmt wird, ohne daß dieſe ſelbſt einen Beſtandtheil davon ausmacht: wohin der **Schwefeläther**, **Phosphoräther** und **Arſenikäther** gehören; 2) in Aetherarten, deren Bildung durch Säuren veranlaßt wird, und wobey die unveränderte Säure zugleich als Beſtandtheil mit eingeht, dergleichen der **Salzäther**, der **Eſſigäther** und vielleicht auch der **Flußäther** ſind; 3) in Aetherarten, deren Bildung durch Säuren bewirkt wird, die als Beſtandtheil aber etwas verändert mit eingehen, dergleichen der **Salpeteräther** einer iſt.

§. 1927.

Einer beſondern Erwähnung verdient noch jene merkwürdige von **Gay-Luſſac** entdeckte, aus Alkohol und Jodinewaſſerſtoffſäure zuſammengeſetzte Flüſſigkeit, welche dieſer Chemiker, jedoch ganz uneigentlich **Jodinewaſſerſtoffäther** genannt hat. Er erhielt ſie, als er 2 Theile abſoluten Alkohol und 1 Theil farbiger Jodinewaſſerſtoffſäure aus einer Retorte deſtillirte, und dem Deſtillate Waſſer hinzuſetzte. Dieſe Flüſſigkeit zeichnete ſich durch folgende Eigenſchaften aus. Sie enthielt keine freye Säure; war ſehr wenig in Waſſer löslich; beſaß einen ätherartigen, doch noch beſonders modificirten Geruch; nahm nach einigen Tagen eine roſefarbene Beſchaffenheit an, die jedoch bald durch Kali oder Queckſilber, die ihr das Jodine entzogen, verſchwand; war unentzündlich, und ſtieß auf glühenden Kohlen bloß purpurfarbene Dämpfe aus; das Kalium läßt ſich darin ohne Veränderung zu erleiden aufheben, ein Umſtand der auf die Abweſenheit des Sauerſtoffs ſchließen läßt; beym Hindurchſtrömen durch eine glühende Röhre liefert ſie ein kohlenſtoffhaltendes brennbares Gas, ſehr reine Jodinewaſſerſtoffſäure und etwas Kohle.

§. 1928.

Andere Bildungsarten von Aether oder ätherartigen Flüſſigkeiten, als die hier angeführten, werden ſich in der Folge gehörigen Orts als Beyſpiele darbieten. Es iſt dieſes der Fall bey Berührung verſchiedener Metallſalze mit dem Alkohol, unter Mitwirkung der Wärme und des Lichts.

Theorie der Weingährung.

§. 1929.

Die Erfahrung lehrt, daß die ſchleimig-zuckerartige Materie des Pflanzenreichs in Verbindung mit Waſſer und in Gegenwart des Klebers (Gluten) allein der Weingährung fähig, und daß der Alkohol das Produkt dieſer letztern iſt. Aus der Vergleichung des Miſchungsverhältniſſes der erſtern mit dem des letztern wird daher auch die Theorie der Weingährung ſich leicht ergeben.

§. 1930.

Die Beſtandtheile des zur Weingährung fähigen ſchleimig-zuckerartigen Stoffes in Verbindung mit dem Waſſer ſind Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff (§. 1456.), die Hauptbeſtandtheile des Klebers Waſſerſtoff, Kohlenſtoff und Stickſtoff; dieſe zuſammen ſind aber auch die Beſtandtheile des Produkts der Weingährung, nämlich des Alkohols (§. 1855.), nur in einem andern Verhältniſſe, beſonders in einem geringern des Kohlenſtoffes zu den übrigen. Folglich beſteht dieſe Miſchungsveränderung vorzüglich darin, daß in der gährenden Subſtanz der Kohlenſtoff vermindert wird. Dieſes geſchiehet auch bey dem Akt der Gährung, wie das austretende kohlenſtoffſaure Gas (1822.) offenbar lehrt. Es verbindet ſich wahrſcheinlich unter dem Einfluß der

Wärme

Wärme ein Antheil Kohlenſtoff des Klebers mit einem Antheil Sauerſtoff des Zuckers zur Kohlenſtoffſäure, die als Gas austritt, und der desoxydirte Zucker verbindet ſich mit deſſen Waſſerſtoff und Stickſtoff zu dem weinigen oder geiſtigen Produkte. Es iſt möglich, daß den Sauerſtoff dazu nicht allein der ſchleimig = zuckerartige Stoff, ſondern wahrſcheinlich auch das Waſſer liefere, wovon alſo ein Antheil hierbey zerſetzt, und wodurch das Verhältniß des Waſſerſtoffs zu den übrigen Grundſtoffen noch größer wird; obwol dieſes nach **Lavoiſiers** genauen Verſuchen hierüber, die die Unveränderlichkeit des Waſſers hierbey zu lehren ſcheinen, nicht ſicher geſchloſſen werden kann. Sey dieſes nun wie ihm wolle, ſo iſt die Gährung eine Entſauerſtoffung (Desoxydation) des Zuckers. Inzwiſchen iſt bey dieſer Theorie noch keine Rückſicht auf den möglichen Einfluß des elektriſchen Flüſſigen genommen worden, das doch fernerhin nicht ſo ganz von der Hand gewieſen werden dürfte; um ſo weniger, da erſtens der Einfluß des letztern in der jüngſten Zeit bey andern chemiſchen Arbeiten ſich oft ſo nahe vor die Augen geſtellt hat; und da man zweytens ſchon ältere Erfahrungen hat, die zeigen, welche, wenn ſchon nachtheilige, Wirkungen das ſo häufig bey Gewittern zugegen ſeyende **electriſche Flüſſige** bey manchen Gährungsproceſſen hervorbringe, ſo, daß z. B. beym Biergähren die Gährung dadurch ſo heftig befördert wird, daß das Bier leicht umſchlägt, und die Würze ſich ſchon zur Gährung neigt, ehe ſie noch von den Trebern abgelaſſen worden iſt.

§. 1931.

Durch die Entſtehung des Alkohols in der weinartigen Flüſſigkeit ändert ſich nun natürlicherweiſe auch die Löſungskraft auf die fremdartigen Subſtanzen, die ſonſt in dem Wäſſerigen vor der Gährung gelöſt ſeyn konn-

ten. Daher trübt ſich die Flüſſigkeit, und es ſondern ſich ſchleimige Theile, und, wie aus dem Moſte, Weinſtein ab.

§. 1932.

Je geringer die Menge des Zuckerſtoffes in der gährenden Flüſſigkeit iſt, deſto kleiner wird auch die Menge des Spirituöſen oder des Alkohols, und umgekehrt. Eine zu große Menge des zuckerartigen Stoffes kann aber doch machen, daß der entſtandene Wein ſüß bleibt, und unzerſetzten Zuckerſtoff behält, weil, wenn erſt eine gewiſſe Menge Spirituöſes erzeugt iſt, die Gährung dadurch ſelbſt gehemmt wird. — Bey vorſtehender Theorie der Weingährung iſt indeſſen noch keine Rückſicht auf die von **Gay-Luſſac** (1810) gemachte Erfahrung über die Nothwendigkeit des Luftzutritts bey der Gährung des Moſtes genommen worden, und ſollte es ſich wirklich beſtätigen, daß hierbey Sauerſtoffgas eingeſaugt wird, ſo würde ſie weſentliche Veränderungen erleiden müſſen.

Eſſiggährung.

§. 1933.

Wenn die vorhin beſchriebene Gährung des Weines oder der weinartigen Getränke zu lange unterhalten, oder der ſchon entſtandene Wein in einer Wärme von 75 bis 85° Fahrenheit unter dem Zugange der Luft erhalten wird, ſo geht abermals eine Miſchungsveränderung vor, die ſeine vorige Natur ganz aufhebt und zerſtört. Er verliert alle berauſchende Kraft, und wird offenbar ſauer, oder zu **Eſſig**. Daher heißt dieſe zweyte Miſchungsveränderung die **Eſſiggährung** (§. 1820.).

§. 1934.

§. 1934.

Der Wein wird bey dieſer Veränderung erſt trübe, und fängt auch wohl wieder an, merklich zu brauſen, wenn er noch unzerſetzten Zuckerſtoff enthält. Er wird auf der Oberfläche nach und nach mit einer kahnigen Haut bedeckt, und eine gewiſſe Menge fadenartiger Materie trennt ſich von ihm los, die ſich nach und nach zu Boden ſetzt, und eine Art Hefen bildet, die ſogenannte **Eſſigmutter.** Ein Hauptumſtand hierbey iſt nun, daß das Sauerſtoffgas der atmoſphäriſchen Luft, die hierbey über der Fläche des in Eſſiggährung begriffenen Weines ſteht, eingeſogen wird. Die Flüſſigkeit wird nach und nach wieder helle und klar, und iſt nun ſauer. Die Periode der Eſſiggährung dauert um deſto länger, je kühler der Wein gehalten, und je geringer der Zutritt der Luft iſt.

§. 1935.

Jedes gegohrne weinartige Getränk iſt für ſich ſelbſt zur Eſſiggährung geſchickt. Alle Säfte der Pflanzen, welche den Zuckerſtoff in ſich haben, und daher in Weingährung gehen können, werden daher zu Eſſig, nachdem ſie die Weingährung überſtanden haben, und dieſe geht in ſolchen Säften allemal vorher, ehe die eigentliche Eſſiggährung oder das Sauerwerden anhebt. Die Weingährung iſt in derſelben freylich um deſto ſchneller vorübergehend, und um deſto weniger bemerkbar, je geringer der Gehalt des Zuckerſtoffs darin, oder je mehr er durch Waſſer verdünnt iſt, oder je mehr die Luft Zugang hat, und die Temperatur erhöhet iſt. So kann Bierwürze (§. 1838.), Meiſche zu Brandtwein (§. 1843.) u. dgl. bey einer der Luft dargebotenen großen Oberfläche und großer Wärme ſchon obenauf ſauer werden, während daß andere Theile der Flüſſigkeit kaum in Weingährung begriffen ſind.

§. 1936.

Der Zuckerſtoff iſt zwar die eigentliche Grundlage der weinigen Gährung, aber zur Eſſiggährung ſind auch andere Subſtanzen fähig, wie der reine Schleim, die Stärke, die weſentlichen ſauren Pflanzenſalze und die Gallerte, wenn ſie bey der Verdünnung mit Waſſer den Bedingungen zu dieſer Gährung unterworfen werden.

§. 1937.

Die Eſſiggährung ſetzt alſo nicht immer die Weingährung voraus, und iſt nicht überhaupt als eine Folge der letztern anzuſehen.

§. 1938.

Bey ſolchen Dingen, die nicht ſehr zur Eſſiggährung geneigt ſind, befördert man dieſelbe durch **Eſſigfermente.** Dahin gehören alle Subſtanzen, die entweder ſchon ſelbſt darin begriffen ſind, oder ſehr leicht darin gerathen, mit oder ohne vorhergehende Weingährung; z. B. Hefen von ſaurem Wein, ſaurer Wein mit ſeinen Hefen ſelbſt, Sauerteig, u. dergl.

§. 1939.

Die Eſſiggährung des Weines beſtehet nicht in einem Verdunſten ſeines Alkohols, wie bey einer zu großen Einwirkung der Wärme darauf freylich wol geſchehen kann, ſondern er geht ſelbſt in Eſſig über, und hilft ſolchergeſtalt die Eſſigſäure vermehren. Daher erhält man aus ſchlechterm Weine auch beſſern Eſſig, wenn man ihm bey der Eſſiggährung von Zeit zu Zeit Brandtwein zuſetzt. Der Eſſig aus Wein wird ferner auch um ſo beſſer, je weniger man ſich bey der Eſſiggährung übereilt, und je gelinder man ſie betreibt.

§. 1940.

In Ländern, wo der Wein häufig und wohlfeil iſt, verwendet man denſelben zur Bereitung des Eſſigs, und dieſer heißt dann auch beſonders **Weineſſig** (Acetum vini). Der Eſſig wird zwar um deſto ſtärker, je beſſer der Wein war, allein man nimmt doch dazu gewöhnlich entweder einen umgeſchlagenen, kahnig gewordenen Wein, oder von ſchlechtern Jahren, und ſolchen, worin die Menge des Spirituöſen gegen die ſauren Theile geringe iſt.

§. 1941.

Sonſt verfertigt man auch einen brauchbaren Eſſig aus andern gegohrnen weinartigen Getränken, oder ſetzt auch Flüſſigkeiten deshalb beſonders in Gährung. Hierher gehört der Eſſig aus Saamen der Getreidearten, beſonders aus Gerſtenmalz, und dann der Eſſig aus Honig und Weinſtein.

§. 1942.

Die bloße Weinſtein- und Sauerkleeſäure iſt der Veränderung in Eſſigſäure durch Gährung fähig. Das Sauerwerden der Milch iſt ebenfalls eine wahre Eſſiggährung, die jedoch nur durch ihren Gehalt an Milchzucker veranlaßt wird.

Ueber die andern Bildungsarten der Eſſigſäure: durch trockne Deſtillation verſchiedener Pflanzenſtoffe, Deſtillation feſter Pflanzenſäuren mit Salpeterſäure, oder mit Schwefelſäure und ſchwarzem Manganoxyde, und Naſſe's vorgebliche Erzeugung der Eſſigſäure aus Waſſer, kohlenſtoffſauren Gas und atmoſphäriſcher Luft.

§. 1943.

Ein gut bereiteter Eſſig iſt völlig klar und helle, geiſtig, ſäuerlich und angenehm von Geruch und rein

ſauer von Geſchmack. Er iſt aber nicht reine Eſſigſäure, ſondern jeder Eſſig enthält immer noch außerdem mehr oder weniger fremdartige Theile; von welchen ihn zu trennen, wir oben gelernt haben.

Von der Verfälſchung des Eſſigs mit Schwefelſäure und mit ſcharfharzigen Dingen des Pflanzenreichs.

Theorie der Eſſiggährung.

§. 1944.

Die Grundlage der Eſſigſäure unterſcheidet ſich dadurch vom Alkohol, daß ſie keinen Stickſtoff, übrigens aber Kohlenſtoff und Waſſerſtoff enthält; das Hauptgeſchäft der Eſſiggährung muß alſo darin beſtehen, den Kohlenſtoff und Waſſerſtoff des Alkohols noch mit Sauerſtoff in Verbindung zu ſetzen, und dadurch in eine Säure umzuwandeln, und den Stickſtoff auszuſcheiden. Die Erfahrung lehrt, daß entweder Sauerſtoffgas, oder ein ſauerſtoffhaltiger Körper zur Eſſiggährung nothwendig iſt, und daß jenes dabey verſchwindet, oder zerſetzt wird, und daß folglich ſeine Baſis eingeſogen werde. Der Alkohol des Weines und der weinartigen Getränke nämlich ſaugt allmählig dieſen Sauerſtoff ein, oder im Fall Eſſig entſteht, ohne Zutritt der Luft, nimmt er dieſen von einem Stoffe, der mit ihm ſich im flüſſigen Zuſtande befindet (§. 1760.), und wird dadurch zur Eſſigſäure. Dazu trägt nun die Verbreitung des Alkohols unter vieles Wäſſerige des Weines, und die Verbindung mit andern ſchleimigen und ſauren Theilen bey. Denn reiner Alkohol wird an der Luft freylich nicht zu Eſſig; er wird es aber wirklich nach **Rebers** Erfahrungen, wenn er mit vielem Waſſer verdünnt in der Wärme nicht vom Zutritt der Luft ausgeſchloſſen iſt. Auch läßt ſich, wie ſchon oben (§. 986.) bemerkt iſt, aus Alkohol

hol und concentrirter Schwefelſäure Eſſigſäure künſtlicherweiſe erzeugen. Dieſemnach iſt alſo die Eſſigſäure aus dem Weine bey der Eſſiggährung nicht ausgeſchieden, ſondern erzeugt; und die letztere beſteht nicht im Verdunſten des Alkohols, ſondern im Uebergang deſſelben in Säure. Es erklärt ſich hieraus, warum der Eſſig um ſo beſſer werde, je geiſtiger der Wein war, woraus er entſtand.

§. 1945.

Gleichwol macht der Alkohol nicht allein die Baſis der Eſſiggährung aus, ſondern andere im Weine befindliche Subſtanzen, wie Weinſtein, Weinſteinſäure und Schleim, können ebenfalls darin verwandelt werden, und werden es auch, indem ſie Sauerſtoff aus der Atmoſphäre in ſich nehmen, wodurch denn nun die Menge der Säure im Eſſig noch mehr vermehrt wird. Eben deshalb kann auch Eſſiggährung ſtattfinden, ohne vorhergehende Weingährung, weil Subſtanzen, die der erſtern fähig ſind, nicht zur letztern geſchickt ſeyn können, wie Schleim und Pflanzenſäuren. Es iſt aus dem Vorhergehenden bekannt, daß die weſentlichen Salze der Pflanzen, der Schleim, die Stärke, und andere Stoffe des Pflanzenreichs auch durch trockene Deſtillation Eſſigſäure liefern, die hier ebenfalls durch Verbindung des Sauerſtoffs derſelben mit dem Kohlenſtoff und Waſſerſtoff in gewiſſen Verhältniſſen entſpringt. Die Natur bewirkt bey der Eſſiggährung durch Sauerſtoffgas langſam und allmählig, was die Kunſt ſchneller und gewaltſamer, aber auch mit mehrerm Verluſte, durch Feuer, oder Schwefelſäure, oder Salpeterſäure, ausrichtet, wenn ſie jene Subſtanzen in Eſſigſäure umändert. Uebrigens müſſen auch dieſe Stoffe, wenn ſie Eſſiggährung erleiden ſollen, durch genugſames Waſſer verdünnt ſeyn.

§. 1946.

Aus dem Angeführten läßt ſich nun auch erklären, wie das Schwefeln der Fäſſer, auf welchen man Wein aufbewahren will, zur Verhütung der Eſſiggährung deſſelben beyträgt; imgleichen was das Nachfüllen des Weines auf den Fäſſern zur Erhaltung deſſelben thut, und warum völlige Ausſchließung der reſpirabeln Luft und Aufbewahrung an kühlen Orten die kräftigſten Mittel gegen das Eſſigwerden des Weines ſind.

§. 1947.

Die ſogenannte Eſſigmutter, die ſich bey der Eſſiggährung bildet, möchte man eher für einen neu erzeugten Stoff, als für einen bloß abgeſchiedenen anzuſehen haben. Er verdient überhaupt noch eine nähere Unterſuchung.

Einige andere hierher gehörige Arten der Gährung oder vielmehr Ummiſchungsarten organiſcher Subſtanzen.

§. 1948.

Wenn man unter Gährung jede natürliche und von ſelbſt erfolgende Veränderung der Miſchung organiſcher Körper verſteht, ſo muß man behaupten, daß ſie ſowohl bey der Ernährung und dem Wachsthume der Pflanzen, als der thieriſchen Körper, höchſt mannigfaltig ſtattfinde, daß alle Abſonderungen darin beſtehen, und darauf beruhen, und daß das ganze vegetabiliſche und animaliſche Leben im Grunde ein gährungsartiger Proceß ſey. Wir überlaſſen dieß indeſſen der Phyſiologie zur Unterſuchung, und bleiben hier bey den Miſchungsveränderungen der todten phyſiſchen Subſtanz; zu denen wir dann freylich weder das **Malzen** des Getreides (§. 1836.)

(§. 1836.), noch das **Reifen** des Obſtes rechnen können, weil hier die ſich verändernde Subſtanz noch als lebend anzuſehen iſt.

§. 1949.

Das **Ranzigwerden** der fetten Oele und des thieriſchen Fettes iſt aber als eine Art von Eſſiggährung anzuſehen, weil dabey ſich eine anfangende Säure bildet, und der Kohlenſtoff und Waſſerſtoff des Oels Sauerſtoff aus der Luft in ſich nimmt.

§. 1950.

Vorzüglich aber gehört die **Gährung des Brodteiges** hierher. Wenn man nämlich das Mehl der Getreidearten mit warmem Waſſer zu einem Teige macht, und an einem warmen Orte aufhebt, ſo ſchwellt es an, wird locker, und mit vielen Luftblaſen angefüllt; er entwickelt endlich einen geiſtigſauren Geruch, und erlangt einen ſauren Geſchmack, und heißt nun **Sauerteig** (Fermentum panis). Dieſe Gährung wird ohne Zweifel durch den Zuckerſtoff und ſtärkeartigen Theil des Mehls veranlaßt; nur daß die geiſtige Gährung hierbey ſehr ungleichförmig erfolgt, und der ſauren Gährung bald Platz macht, die durch die eingeknetete atmoſphäriſche Luft, oder durch das eigene Miſchungsverhältniß der Beſtandtheile des Teiges möglich wird. Beym Brodtbacken wird etwas von dieſem Sauerteige unter eine Menge von anderm Mehlteige genau gemengt, der nun durch Beyhülfe gelinder Wärme bald ſelbſt in eine ähnliche Gährung geräth, welche man aber nicht ſo weit kommen und ſo vollkommen werden läßt, ſondern ihr durch Austrocknen des Teiges im Backofen oder durchs Backen Gränzen ſetzt. Durch dieſe Gährung wird eine Menge von kohlenſtoffſaurem Gas aus dem Mehle losgemacht, das aber wegen Zähigkeit der Maſſe darin

eingeſchloſſen bleibt, durch die Wärme ſich ausdehnt, und dadurch den Teig zum **Gehen** bringt, und die Urſache der Lockerheit, und der Augen und Blaſen des gebacknen Brodtes iſt.

§. 1951.

Statt des Sauerteiges ſetzt man für andere Arten von Backwerk auch Hefen der in Weingährung begriffenen Subſtanzen zum Mehle, deren kohlenſtoffſaures Gas in dem Mehlteige dieſen ebenfalls zum Gehen bringt, und eine anfangende Gährung bewirkt, die aber doch nicht bis zur ſauren Gährung geht, wie die vermittelſt des Sauerteiges, und daher dem Brodte auch keinen ſäuerlichen Geſchmack zu ertheilen fähig iſt.

§. 1952.

Das gut zubereitete und gehörig gebackene Brodt unterſcheidet ſich vom Mehl und Mehlkuchen ſehr. Es macht mit Waſſer keinen zähen Teig mehr, und der ſtärkeartige Theil und der Kleber laſſen ſich daraus nicht mehr trennen; ſie ſind jetzt nicht mehr bloß vermengt, ſondern die Miſchung derſelben und des ganzen Mehles iſt auch umgeändert worden.

Faulende Gährung.

§. 1953.

Die letzte Periode der von ſelbſt erfolgenden Miſchungsveränderung organiſcher Subſtanzen, heißt die **faulende Gährung**, oder **Fäulniß** (Fermentatio putrida, Putrefactio). Da indeſſen die Erſcheinungen, die ſich dabey zeigen, und die Produkte, die ſich dadurch bilden, nach Beſchaffenheit der Miſchung organiſcher Stoffe ſowohl, als nach den zugelaſſenen Bedingungen

gungen ſo ſehr verſchieden ſind, ſo muß man in der That mehrere Arten der hierher gerechneten Miſchungsveränderungen unterſcheiden; ſonſt läßt ſich von der Fäulniß nicht einmal eine befriedigende Definition geben, und auch keine Theorie entwerfen. Die Folge wird lehren, daß die **Verweſung** feſter organiſcher Körper wirklich auch von der **eigentlichen Fäulniß** derſelben ihren Urſachen und Wirkungen nach verſchieden iſt.

§. 1954.

Man kann die Fäulniß nicht als eine Fortſetzung der Weingährung und Eſſiggährung anſehen; denn nicht alle Subſtanzen, welche zu dieſer fähig ſind, erleiden jene. Nur bey ſolchen fäulnißfähigen Dingen, welche zugleich Beſtandtheile enthalten, die zur Weingährung oder Eſſiggährung geſchickt ſind, erfolgt die Fäulniß nach dieſen. Andere Stoffe gehen in Fäulniß, ohne alle Spuren der erſtern Arten der Miſchungsveränderung.

§. 1955.

1) **Eigentliche Fäulniß**, oder diejenige Miſchungsveränderung organiſcher Subſtanzen, wodurch ſich Ammonium und ein beſonderes Effluvium von einem höchſtwidrigen Geruche, den man den **fauligen** Geruch nennt, bildet, findet nur bey ſolchen Subſtanzen ſtatt, die neben dem Kohlenſtoff und Waſſerſtoff noch Stickſtoff, Phosphor und Schwefel enthalten. Dahin gehören Eyweißſtoff, Faſerſtoff, Gallerte, und alle die feſten und flüſſigen Theile thieriſcher Körper, die ſie enthalten. Nach **Stiprian von Luiscius** erfolgt überhaupt die Fäulniß um ſo ſchneller, je mehr ein Körper Stickſtoff und Phosphor in ſeiner Miſchung hat.

§. 1956.

Die Bedingungen, unter welchen die eigentliche Fäulniß ſtatt hat, ſind: 1) Abweſenheit des Lebens, 2) ein gehöriger Grad von Feuchtigkeit und Wärme; letztere ſetzt **Stiprian von Luiscius** auf 120 Grade Fahrenheit, und 3) Zutritt der Luft, nach deren Maßgabe die Periode dieſer Miſchungsveränderung ſchneller oder langſamer erfolgt, und früher oder ſpäter beendigt wird.

§. 1957.

Die Stoffe, welche unter den genannten Bedingungen zu dieſer Fäulniß fähig ſind, erhalten zuerſt einen faden oder dummligen Geruch, der bald einem unangenehmen ſtinkenden Platz macht; der Geſchmack wird ekelhaft und widrig, und wenn es feſte Körper waren, ſo vermindert ſich der Zuſammenhang, der beym Fortgang dieſer Periode immer abnimmt, ſo wie der Geruch immer ſtinkender und widriger wird. Zu gleicher Zeit zeigt er ſich auch urinös, und es entwickelt ſich ganz offenbar Ammonium. Die Materie wird breyartig, verliert ihr organiſches Gewebe, wenn ſie dergleichen beſaß, immer mehr und mehr; der Geruch iſt nicht mehr mit dem nach Ammonium vermiſcht, ſondern höchſt widrig. Manchmal zeigt ſich dabey in dem Rückſtande auch ein Leuchten. Zuletzt bleibt, wenn nicht durch völliges Austrocknen dieſer Fäulniß früher Gränzen geſetzt werden, ein geringer erdiger Rückſtand, der nichts mehr von der organiſchen Structur an ſich hat. Ueber die verſchiedenen Erſcheinungen und Bedingungen, unter welchen die Entmiſchung der verſchiedenen Körper durch Fäulniß ſtattfindet, hat **Stiprian von Luiscius** die ausführlichſten dieſe Gegenſtände aufklärenden Verſuche angeſtellt. Sie hier ausführlich zu entwickeln, verſtattet der Raum nicht. —

§. 1958.

Das Ammonium, welches ſich hierbey entwickelt, und den urinöſen Geruch bildet, und das Effluvium, welches den eigentlich fauligen, höchſt widrigen Geruch erzeugt, ſind als die Produkte dieſer Fäulniß anzuſehen. Jenes bildet ſich aus dem Stickſtoff und dem Waſſerſtoff des faulenden Stoffes, letzteres liefert zum Theil auch wol das Waſſer, das dabey zerſetzt wird. Dieſes, das eigentlich faulige Effluvium, wird ohne Zweifel vom Phosphor der faulenden Subſtanz gebildet, der in Verbindung mit Waſſerſtoff, zum Theil auch in Verbindung mit Stickſtoff und Kohlenſtoff austritt.

§. 1959.

Die Gasarten, die ſich in der Luft, worin Körper faulen, zeigen, ſind anfänglich Stickſtoffgas, hernach das Ammoniumgas, das den urinöſen Geruch bildet, und phosphorhaltiges und kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas, mit kohlenſtoffſaurem Gas vermiſcht. Auch ſchwefelhaltiges Waſſerſtoffgas hat man in der aus faulenden thieriſchen Körpern aufſteigenden Luft angetroffen.

§. 1960.

So entweichen alſo in und während dieſer Fäulniß alle Grundſtoffe, bis auf die erdigen, welche die Miſchung der dazu geeigneten Subſtanz ausmachten, und treten theils in andern Verhältniſſen, theils mit dem Wärmeſtoffe, zuſammen, und ſo wird dadurch der vorige Körper ganz zerſtört. Das Waſſer und die Luft, die hierbey Bedingung ſind, werden ohne Zweifel hierbey mit zerſetzt, und ihr Sauerſtoff iſt dabey zugleich mit wirkſam.

§. 1961.

Abgehalten wird die Fäulniß durch alles das, was die zu ihrer Entſtehung und ihrem Fortgange nöthigen Bedingungen (§. 1956.) entfernt. Die ſogenannten **fäulnißwidrigen Stoffe** (Antiseptica) wirken auch nur auf dieſe Art, nicht durch eine eigene antiſeptiſche Kraft, die eine Vis occulta wäre. Zu den Mitteln, die Fäulniß abzuhalten, gehören: das Austrocknen, der Froſt, das Ueberziehen mit Harzen, Balſam, Wachs, Oel u. dergl., das Aufbewahren in Weingeiſt, das Einſalzen und Räuchern, deren Wirkung ſich leicht erklären läßt.

§. 1962.

2) Wenn die vorhin (§. 1955.) genannten Subſtanzen, die der eigentlichen Fäulniß fähig ſind, unter Waſſer, alſo vom Zugange der Luft ausgeſchloſſen, liegen, ſo fangen die Erſcheinungen der Fäulniß (§. 1957.) auch ebenfalls an, aber ſie endigen ſich anders. Es entwickeln ſich Gasarten, die, wenn ſie in Höhlungen und im Zellgewebe eingeſchloſſen bleiben, den Körper, z. B. Leichname, anſchwellen, ſo daß er ſpecifiſch leichter als Waſſer wird, und darin zum Schwimmen gebracht werden kann, bis nach Zerſtörung und allmähliger Auflöſung deſſelben an der Luft das eingeſchloſſene Gas einen Ausweg findet, und der Leichnam dann ſinkt, ohne wieder empor zu kommen. Die Gasarten, die ſich hierbey entwickeln, ſind Stickſtoffgas und nachher kohlenſtoffhaltiges und phosphorhaltiges Waſſerſtoffgas, nebſt Ammonium. Wird nun das Waſſer, in welchem die darin gelöſten auszugartigen Theile in die eigentliche Fäulniß bis zu ihrer Vollendung gehen würden, und wirklich gehen, öfters gewechſelt, ſo hört die Fäulniß der rückſtändigen Subſtanz auf, und dieſe zeigt

zeigt nun die Natur eines Fettes, oder iſt zu einer wallrathähnlichen Materie geworden. Gibbes hat hierüber mehrere Verſuche mit dem Fleiſche von Thieren angeſtellt.

§. 1963.

Es wird hierbey alſo der Stickſtoff und Phosphor der faulenden Subſtanz geſchieden, nebſt etwas Waſſerſtoff und Kohlenſtoff; aber der größere Antheil der letztern beiden bleibt zurück, und bildet die fettige Subſtanz, die auch noch die organiſche Structur derjenigen zeigt, aus der ſie entſprang. Dieſe Art der Fäulniß iſt alſo von der vorigen zu unterſcheiden, wenngleich beide im Anfange mit einander übereinzukommen ſcheinen. Da man durch Mazeriren des Fleiſches in ſchwacher Salpeterſäure eine ähnliche fettige Subſtanz daraus erzeugen kann, ſo ſcheint die eben angeführte Miſchungsveränderung dadurch noch mehr beſtätigt zu werden. Uebrigens iſt das Waſſer hierbey nicht weſentlich nothwendig, als in ſofern es die reſpirabele Luft ausſchließt; und ſo hat man auch bey eingeſcharrten Leichnamen jene Veränderung ihrer weichen Theile in eine wallrathähnliche Materie wahrgenommen, wo die Umſtände und der Mangel mit eingeſchloſſener atmoſphäriſcher Luft dieſelbe verſtatteten.

§. 1964.

Hier dürfte wohl der Ort ſeyn, etwas von den neuern (1808) intereſſanten, zum Theil alte Erfahrungen beſtätigenden Verſuchen Hildebrandts über das Verhalten des Fleiſches in verſchiedenen Gasarten zu ſagen. Dieſe geben folgende Reſultate: 1) das Sauerſtoffgas verminderte die Kohäſion des Fleiſches, und machte es feuchter und ſchlaffer; das Waſſerſtoffgas bewirkte aber das Gegentheil; es blieb darin trocken und derb,

derb, ſelbſt dann, wenn es über Waſſer ſtand, folglich höchſt feucht war; 2) das Zerfließen des Fleiſches im Sauerſtoffgaſe wurde durch die Beymiſchung des Stickſtoffgaſes ſehr befördert; denn in einem Gemiſche dieſer Gasarten, dergleichen das atmoſphäriſche Gas iſt, zerfloß es mehr als im reinen Sauerſtoffgaſe; 3) das Salpetergas widerſteht vorzüglich kräftig der Fäulniß des Fleiſches. Nach dieſem ſcheint das Waſſerſtoffgas und das kohlenſtoffſaure Gas zu folgen; 4) daß das Fleiſch anfänglich der Entmiſchung länger widerſtehe im Sauerſtoffgas, als im atmoſphäriſchen Gas; hierauf aber im erſtern ſtärker faule, wenigſtens ſtärker ſtinke; 5) daß die rothe Farbe des Fleiſches im Waſſerſtoffgas dunkler, in dem Sauerſtoffgaſe aber und im Salpetergaſe heller werde; 6) daß das Salpetergas, das Waſſerſtoffgas und das kohlenſtoffſaure Gas durch damit in Berührung ſeyendes Fleiſch nicht bemerklich verändert werden; 7) daß das Sauerſtoffgas aber in kohlenſtoffſaures Gas verwandelt werde; 8) das übrige Sauerſtoffgas aber ſeine Natur unverändert beybehalte; 9) daß durch die Fäulniß des Fleiſches im Sauerſtoffgas, Stickſtoffgas gebildet werde: ſey es nun durch Umwandlung des erſtern in dieſes, oder durch Entwickelung aus dem Fleiſche; 10) daß, wenn das Fleiſch im Waſſerſtoffgas ſich etwas zu entmiſchen anfängt, aus dem Fleiſche ſelbſt etwas kohlenſtoffſaures Gas entbunden zu werden ſcheint; gegentheils aber nicht; 11) daß im Sauerſtoffgaſe auf der Oberfläche des in Fäulniß gehenden Fleiſches discrete Waſſermaſſen in blatterähnlichen Tröpfchen entſtehen.

§. 1965.

3) Pflanzenkörper, welche Eyweißſtoff und Kleber enthalten, können deshalb ähnliche Erſcheinungen, als

als die oben (§. 1955.) erwähnten thieriſchen Stoffe in ihrer Fäulniß geben. Der Schleim, der Zuckerſtoff, die weſentlichen ſauren Salze, der ſtärkeartige Theil der Pflanzenkörper ändern indeſſen das Phänomen ihrer Fäulniß gar ſehr ab, da dieſelben ſelbſt der vorhin erwähnten eigentlichen Fäulniß nicht fähig ſind. Die Produkte, die ſich hierbey bilden, ſind von denen der letztern weſentlich verſchieden, wenn die Pflanzenkörper keinen nähern Beſtandtheil enthalten, worin Stickſtoff und Phosphor ſind. Es erzeugt ſich dann nicht der höchſt widrige Geruch der Fäulniß thieriſcher Dinge, und kein Ammonium; das brennbare Gas, das ſich dabey entwickelt, hat zwar einen unangenehmen Geruch, der aber vom fauligen (§. 1958.) verſchieden iſt; es iſt kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas, wie die **Sumpfluft** beweiſt. Uebrigens ſind zur Fäulung der Pflanzenſtoffe dieſelben Bedingungen nöthig, als bey thieriſchen Körpern (§. 1956.).

§. 1966.

4) Das **Schimmeln** vegetabiliſcher Stoffe muß als eine eigene Art von Fäulniß derſelben unterſchieden werden. Dazu ſind beſonders der Schleim, der Extraktivſtoff der Pflanzen, der ſtärkeartige Theil, und die ſüßen Stoffe und Säuren derſelben geeignet, wenn ſie im Waſſer gelöſt, oder damit verdünnt dem Einfluſſe der reſpirabeln Luft ausgeſetzt werden. Es verliert der im Waſſer gelöſte Schleim hierbey ſeine Löslichkeit, und verwandelt ſich in eine Art von Haut, die nicht mehr im Waſſer lösbar iſt. Es iſt wahrſcheinlich, daß der Sauerſtoff der Luft an dieſer Erſcheinung vorzüglich Antheil habe, und durch ſeinen Beytritt zum Kohlen- und Waſſerſtoff dieſe neue Materie bilden helfe.

§. 1967.

5) Endlich iſt die **Verweſung** noch von der eigentlichen Fäulniß ſowohl thieriſcher, als vegetabiliſcher Körper wohl zu unterſcheiden, was man bisher nicht gehörig gethan hat. Sie erfolgt, wenn die zur Fäulniß nothwendigen Bedingungen, Feuchtigkeit, Wärme und Luft, nur in geringem Grade zugelaſſen werden; und die Erſcheinungen ſowohl, die ſich dabey zeigen, als die Produkte, die ſich bilden, ſind weſentlich von denen der wahren Fäulniß verſchieden. Die Miſchungsveränderung erfolgt weit unmerklicher und langſamer. Dieß iſt der Fall z. B. bey Leichnamen, die in die Erde geſcharrt ſind, bey feuchten Pflanzen, die in großen Maſſen zuſammengedrückt liegen, oder auch in die Erde geſcharrt werden. Wenn hierbey viele atmoſphäriſche Luft mit eingeſchloſſen iſt, wie bey Leichnamen in Särgen, oder noch viel Feuchtigkeit da iſt, ſo kann anfänglich die Periode der wahren Fäulniß eintreten, bis endlich dieſe wegen verminderter rückſtändiger Feuchtigkeit und mangelnden Sauerſtoffgas aufhört, und die bloße Verweſung ſtatt hat. Feuchtigkeit und Luft, beſonders die erſtere, dürfen indeſſen auch bey der Verweſung, wenn ſie vor ſich gehen ſoll, nicht ganz mangeln, und die Temperatur der Subſtanz ſelbſt darf nicht unter den Gefrierpunkt gehen.

§. 1968.

Bey dieſer Verweſung treten wegen veränderter Urſachen auch andere Wirkungen ein, als bey der eigentlichen Fäulniß. Die Grundſtoffe der darin begriffenen Körper verbinden ſich in andern Verhältniſſen, als unter mehr verſtattetem Einfluß von Waſſer, Wärme und Luft, wobey Fäulniß, gewiſſermaßen mit Ungeſtüm eintreten würde. Der Stickſtoff, der bey der

Fäulniß mit dem Waſſerſtoff zuſammen das Ammonium bildet, tritt bey der Verweſung mit dem Sauerſtoff zur **Salpeterſäure** zuſammen, die als das Hauptprodukt der Verweſung, beſonders thieriſcher Stoffe, anzuſehen iſt, und bey der eigentlichen Fäulniß derſelben (§. 1957.) ſich nicht erzeugt. Dieſe Salpeterſäure muß ſich aber bey der überhaupt nur allmählig fortſchreitenden Verweſung auch allmählig, und eben deshalb unmerklich wieder zerſtreuen, und verflüchtigen, wenn ſie nicht eine Baſis antrifft, durch die ſie fixirt und bis zur Wahrnehmung angehäuft werden kann, und ſo manchmal als **Mauerſalpeter** oder **erdiger Salpeter** in zarten Flocken ausſchlägt. Man kann zwar nicht in Abrede ſeyn, daß der Sauerſtoff der zugleich mit-einwirkenden atmoſphäriſchen Luft zur Bildung der Salpeterſäure beytragen könne; hauptſächlich aber ſcheint doch der Sauerſtoff der verweſenden Subſtanz und ihrer Feuchtigkeit ſelbſt dazu beyzutragen. — Ein Antheil des Waſſerſtoffs und der Phosphor wird zwar ebenfalls bey der Verweſung in Gasgeſtalt abgeſchieden, aber auch nur allmählig, und es iſt daher zwar ein moderiger, aber doch kein eigentlich fauliger Geruch der verweſenden Subſtanzen wahrzunehmen, obgleich übrigens die leuchtenden Erſcheinungen der Luft in Gegenden, wo Verweſung häufig ſtattfindet, daher zu leiten ſeyn möchten.

§. 1969.

Ein großer Antheil des Waſſerſtoffes, und derjenige Kohlenſtoff, der nicht als kohlenſtoffſaures Gas mit dem Sauerſtoff austreten konnte, bleibt bey der Verweſung mit andern feuerbeſtändigen Grundſtoffen verbunden zurück, und bildet nun das zweyte Hauptprodukt dieſer eigentlichen Miſchungsveränderung, nämlich die **Dammerde** (Humus); die nach Verſchiedenheit

der verweſenden Subſtanzen und der Umſtände, unter denen Verweſung ſtattfindet, auch der Miſchung nach verſchieden ſeyn muß. **Einhoff** unterſuchte zwey Arten von Dammerde: 1) eine, die ſich größtentheils durch Verweſen von Pflanzenſtoffen in einem waldigen Dickigt erzeugt hatte, und ſehr ſchwarz war, und dieſe enthielt einen eigenen im Waſſer löslichen Extraktivſtoff, der zu 0,14 im Alkohol löslich war, und ſich dem Pflanzenextraktivſtoffe in ſeinem Verhalten dadurch beſonders ſehr ähnlich zeigte, daß er durch den Einfluß des Sauerſtoffs oxydirt und unlöslich wurde; außerdem phosphorſaures Kalk und ſchwefelſaure Salze enthielt; 2) eine von einem unfruchtbaren Torfboden, der unter dem Namen ſaurer Boden bekannt iſt, und ſich als Baſis des Bodens feuchter Wieſen und Aecker, Heidegegenden u. ſ. f. zeigt, und dieſe fand er dunkelbraun, von ſaurer Natur, im Waſſer ſehr ſchwerlöslich und im Weingeiſt unlöslich; an der Luft nicht oxydabel. Durch Aetzkali wurde Ammonium daraus entwickelt. Durch kohlenſtoffſaures und reines Kali und Natron zeigte ſie ſich ſehr auflöslich, aus welcher Auflöſung Säuren einen dunkelbraunen Niederſchlag fällten u. ſ. f. **Einhoff** glaubt, dieſe Art Dammerde beſitze dieſe Eigenſchaft durch einen oxydirten Extraktivſtoff, welcher Phosphorſäure und Eſſigſäure in ſeiner Miſchung enthalte, die ſo feſt damit gebunden ſind, daß ſie bloßes Waſſer nicht abzuſondern vermöge; außerdem enthält ſie auch ſchon gebildetes Ammonium. Aus dieſer Kenntniß der Miſchung und Natur der unfruchtbaren Dammerde läßt ſich nun einſehen, wie Aſche, Kalk, Mergel und andere Säuren einſaugende Stoffe vermögend ſind, einen unfruchtbaren Boden zu verbeſſern.

§. 1970.

§. 1970.

Wie man aus dem Vorigen ſieht, ſo iſt dieſe Dammerde keinesweges als eine eigenthümliche Erde, wie man ſonſt wol glaubte, ſondern als ein Gemenge anzuſehen, das Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Stickſtoff auf verſchiedene Art und in verſchiedenen Verhältniſſen verbunden enthält, wovon ihr Charakter abhängt, und die freylich noch mit mehr oder weniger andern erdigen und ſalzigen Theilen verbunden ſeyn kann, wie ſchon erwähnt, nach Beſchaffenheit der Miſchung und Vermengung der verweſenden Subſtanzen. Eben dieſes Waſſer-, Kohlen- und Stickſtoffs wegen, den ſie enthält, macht ſie einen Nahrungsſtoff der darin wachſenden Pflanzen aus, und die fruchtbar machende Kraft der **Dünger** fürs Erdreich ſcheint hauptſächlich darin zu beſtehen, daß derſelbe darin durch Verweſung zur Dammerde wird, und alſo die Beſtandtheile erſetzt, welche die Pflanzen bey ihrem Wachsthum daraus in ſich nehmen.

§. 1971.

Uebrigens kann die Dammerde auch nach Beſchaffenheit der mehrern oder mindern Vollendung der Verweſung verſchieden ſeyn; ſo wie die Verweſung einer Subſtanz durch völlige Austrocknung aufgehalten werden kann. Daher giebt die Dammerde bey der trocknen Deſtillation mehr oder weniger kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas, Ammonium und Eſſigſäure, und hinterläßt mehr oder weniger kohligen Rückſtand.

§. 1972.

Aus der vorgetragenen Theorie der Verweſung (§. 1968.) können wir übrigens fruchtbare Schlüſſe in Anſehung der **Salpetererzeugung**, und ihrer vortheilhaften Einrichtung ziehen, welche die Erfahrung auch

vollkommen beſtätigt. 1) Zur Erzeugung der Salpeterſäure iſt Verweſung ſolcher Stoffe nothwendig, welche Stickſtoff als einen Beſtandtheil enthalten; es iſt dazu aber keine Fäulniß derſelben, im engern Sinne des Wortes (§. 1955.), nöthig, ſondern vielmehr nachtheilig (§. 1957.), es müſſen alſo auch die Bedingungen ſtattfinden, unter welchen die Verweſung geſchehen kann, beſonders ein nur mäßiger Grad von Feuchtigkeit. 2) Es muß der verweſenden Subſtanz eine Baſis beygemengt ſeyn, durch welche die erzeugte Salpeterſäure fixirt wird, wozu am beſten Kalk dient.

§. 1973.

Unter den der Verweſung fähigen Materialien ſind diejenigen zur Salpetererzeugung die beſten, welche den mehreſten Stickſtoff enthalten, und deshalb ſind thieriſche Stoffe den vegetabiliſchen vorzuziehen. Es gehören hierher: Fleiſch, Blut, Häute, Miſt von Thieren, alte wollene Zeuge, Harn, Sumpfpflanzen, grüne Kräuter, Gaſſenkoth, Sumpfboden. Als fixirende Baſis für die daraus zu erzeugende Salpeterſäure, und zugleich als Hülle, worin die Verweſung vorgeht, dient am beſten Dammerde, welche kalkhaltig iſt, oder der man Kalk zuſetzt, Lehm, Mergelerde, Bauſchutt, und beſonders Erden, worin ſchon Verweſung vorgegangen iſt, wie Wellererde, Erde aus Viehſtällen, die ſchon an ſich ziemlich reichhaltig an ſalpeterſaurer Kalkerde iſt. Die Erde von Kirchhöfen, worin wiederholt und ſeit einer langen Reihe von Jahren Verweſung von Leichnamen vorgegangen iſt, wäre daher die beſte Salpetergrube.

§. 1974.

In Hinſicht der Einrichtung der Salpeterplantage iſt es wol für das vortheilhafteſte zu halten, von der

mit verweſenden Subſtanzen vermengten Erde unter einer Bedachung lockere Beete von einigen Fuß Höhe aufzuführen, und die Verweſung darin gehörig von ſtatten gehen zu laſſen; dem völligen Austrocknen, was die Verweſung hindern könnte, durch Beſprengen mit Miſtjauche, Harn u. dgl. zuvorzukommen, und von Zeit zu Zeit mit friſchen zur Verweſung und Salpeterſäure-Erzeugung geeigneten Subſtanzen zu vermengen.

§. 1975.

Wenn nach gehörig vollendeter Verweſung die Salpetererde ſich reichhaltig genug durch Auslaugeproben im Kleinen zeigt, ſo ſchreitet man zum Auslaugen. Da aber darin noch kein wirklicher Salpeter, ſondern größtentheils nur ſalpeterſaures Kalk iſt, ſo iſt der Zuſatz von Kali ein ebenfalls nothwendiges Erforderniß zur Salpeterbereitung daraus. Die Lauge der Salpetererde wird von zugeſetzter Pottaſchenlöſung oder Aſchenlauge getrübt. Man prüft alſo, wie viel Aſchenlauge nöthig ſey, um alles ſalpeterſaures Kalk in der Lauge einer beſtimmten Menge der Salpetererde zu zerſetzen, und in Salpeter zu verwandeln. Man vermengt hiernach am beſten die Salpetererde mit der verhältnißmäßigen Menge von Pflanzenaſche, laugt ſie zuſammen in Aeſchen oder Auslaugegefäßen gehörig aus, und bringt dann die klare Lauge zum Verſieden in die Keſſel. Zu wenig Aſche beym Auslaugen macht, daß noch ſalpeterſaures Kalk in der Lauge bleibt, die nachher zum Entſtehen der ſogenannten **Mutterlauge** des Salpeters Gelegenheit giebt. Beym Abrauchen der Lauge bringt man dieſe anfangs durch Zuſatz von etwas wenigem Alaun, Rinderblut u. dgl. zum Schäumen, nimmt den Schaum ſorgfältig ab, und dunſtet nachher die Flüſſigkeit gelinde ſo weit ab, bis etwas davon, auf ein kaltes Eiſen oder auf Stein getröpfelt, einen kryſtalliniſchen Anſchuß

ſchuß zeigt. Man ſchöpft hierauf die Lauge in hölzerne Kübel ab, und läßt den Salpeter daraus ruhig an einem kühlen Orte anſchießen. Die übrigbleibende Lauge giebt bey fernerer Behandlung noch den übrigen Salpeter, den ſie gelöſt enthält, zugleich aber auch gegen zuletzt noch Kochſalz, beſonders wenn man viel Harn zu den Salpeterpflanzungen verbraucht hat. Dieſe letzte Lauge muß man deshalb nie auf friſche Salpetererde zurückgießen, ſondern für ſich ganz verſieden, und den Salpeter durch Kryſtalliſiren ſcheiden.

§. 1976.

Der angeſchoſſene Salpeter (§. 692.) iſt gelb oder bräunlich von Farbe, und mit Kochſalz mehr oder weniger verunreinigt. Er muß daher durch wiederholtes Löſen im Waſſer und behutſames Kryſtalliſiren gereinigt werden, wobey ein Zuſatz von Holzkohlenpulver ein gutes Mittel iſt, die Salpeterlauge zu entfärben.

Neunter Abſchnitt.

Erdharze.

§. 1977.

Der Zerſetzung organiſcher Körper durch eine allmählige Miſchungsveränderung allein den Urſprung der **Erdharze** (Bitumina) zuzuſchreiben, iſt wohl bey unſern jetzigen Kenntniſſen noch zu gewagt, und dürfte in den wenigſten Fällen der Wahrheit gemäß ſeyn. Dieſem näher ſcheint man durch die Annahme zu kommen, daß dieſe im Allgemeinen durch eine eigne uns unbekannte producirende Kraft der Natur aus ihren Grundſtoffen entſtanden, und nur zum Theil ihren Urſprung der Gegenwart organiſirter Körper zuzuſchreiben haben; oder daß nur in einzelnen Fällen durch den Einfluß der in der Vorwelt verſchütteten organiſirten Körper überhaupt ihre Bildung mit bewirkt worden ſey. Unter den Erdharzen ſind diejenigen Subſtanzen des Mineralreichs zu verſtehen, **welche verbrennlich ſind, und bey der Deſtillation für ſich eine empyreumatiſch-ölige Flüſſigkeit geben.**

§. 1978.

Als Gattungen dieſer Erdharze kann man folgende acht unterſcheiden: **Bergnaphtha, Steinöl, Bergtheer, Erdpech, Steinkohle, Braunkohle, Bernſtein** und **Ratinaſphalt.**

Bergnaphtha.

§. 1979.

Die **Bergnaphtha** oder der **Bergbalſam** (Bitumen Naphtha) iſt das flüſſigſte, leichteſte und entzündlichſte Erzharz. Sie verdunſtet leicht, läßt ſich mit Waſſer überdeſtilliren, hat einen ſtarken durchdringenden Geruch, eine weißgelbliche Farbe, und ihre Eigenſchwere iſt 0,708. Sie brennt ohne Docht mit einer rußigen dichten Flamme. Auf dem Waſſer breitet ſie ſich bis zu einer unmerklich dünnen vielfarbigen Haut aus. Sie wird mit der Zeit dunkler an Farbe und dickflüſſiger.

§. 1980.

Der gewöhnliche Alkohol löſt die Bergnaphtha nur ſchwierig, aber mit dem abſoluten Alkohol vermiſcht ſie ſich in allen Verhältniſſen nach **Trommsdorff** und **Bucholz**. Sie ſelbſt iſt ein Löſungsmittel für die Harze, das Federharz, den Aether, die ätheriſchen und fetten Oele.

§. 1981.

Sie zerſetzt die concentrirte Schwefelſäure und Salpeterſäure, wird durch Aufnahme von Sauerſtoff daraus verdickt und zu einem in Alkohol löslichen Harze; und durch öfteres Behandeln mit letzterer Säure wird Eſſigſäure und Sauerkleeſäure gebildet.

§. 1982.

Uebrigens iſt es höchſt wahrſcheinlich, daß die Bergnaphtha ein feineres, durch unterirdiſche Hitze erzeugtes, empyreumatiſches Oel anderer feſten Erdharze ſey. Kohlenſtoff und Waſſerſtoff ſind unläugbar ihre Beſtandtheile, wie dieſes aus dem eben angeführten (§. 1981.) Verhalten derſelben ſowohl, als auch aus der

der Bildung von Kohlenſtoffſäure beym Verbrennen ſich ergiebt; aber in welchem Verhältniß? Höchſt wahrſcheinlich macht auch der Sauerſtoff einen Beſtandtheil davon aus, wenigſtens wird das Kalium durch langes Aufbewahren darin auch oxydirt, und es entſteht dadurch ein ſeifenartiges Gemiſche, da ſich ſonſt die Aetzalkalien nicht mit der Bergnaphtha dazu vereinigen.

S t e i n ö l.

§. 1983.

Das Steinöl oder Bergöl (Bitumen, Petroleum, Oleum Petrae) unterſcheidet ſich von der Bergnaphtha durch mindere Flüchtigkeit, Conſiſtenz und Leichtigkeit. Seine Farbe iſt braunroth, ſein Geruch ſtark und unangenehm, ſeine Eigenſchwere 0,854. Es läßt ſich leicht anzünden, und brennt mit einer ſtarken, rußigen Flamme.

§. 1984.

Durch Rectification mit Waſſer läßt ſich das Bergöl dünner, heller, und der Bergnaphtha ähnlich machen. Bey der Deſtillation für ſich bleibt kohliger Rückſtand in der Retorte.

§. 1985.

Das Steinöl löſt: fette Oele, ätheriſche Oele, Harze, Kampher, Schwefel. Das Federharz wird vom rectificirten Steinöle leicht gelöſt, und bleibt nach dem Verdunſten des letztern mit aller Schnellkraft verſehen zurück. Der gewöhnliche Alkohol löſt das Steinöl ebenfalls nicht bedeutend; doch geſchieht dieſes aber vom abſoluten Alkohol in allen Verhältniſſen.

§. 1986.

Die concentrirte Schwefelſäure wird durch Steinöl zerſetzt, und dieſes wird zum Harz. Die concentrirte Salpeterſäure entzündet ſich damit; ſonſt wird ſie dadurch auch zerſetzt.

§. 1987.

Es iſt wahrſcheinlich, daß dieß Steinöl mit der Bergnaphtha einerley Urſprung habe (§. 1982.), oder ein durch eine ſtärkere unterirdiſche Hitze erhobenes empyreumatiſches Oel anderer feſten Erdharze ſey, wie ſchon daraus erhellet, daß man auch durch Deſtillation derſelben für ſich ein ähnliches Oel erhalten kann. Uebrigens ſcheint ſich das Bergöl von der Bergnaphtha durch einen größern Gehalt an Kohlenſtoff in der Miſchung zu unterſcheiden. **Winterl** fand in dem ungariſchen, und **Martinovich** in dem galliziſchen Steinöle Boraxſäure.

§. 1988.

Bergöl, welches durch Aufnahme von mehrerm Sauerſtoff eine dickliche Conſiſtenz erhalten hat, zähe und klebrig iſt, eine ſchwarzbräunliche Farbe hat, und undurchſichtig iſt, heißt **Bergtheer** (Bitumen Maltha, Cedria terreſtris). Durch Deſtillation läßt ſich ein dem Bergöl ähnliches Oel daraus erhalten, wobey Kohlenſtoff zurückbleibt.

Erdpech.

§. 1989.

Das **Erdpech**, **Judenpech**, das **Aſphalt** (Bitumen Aſphaltum) iſt ein feſtes, ſprödes Erdharz, von einer ſchwarzen oder braunen, zuweilen ſelbſt grünen Farbe, einem muſchligen und glänzenden Bruch, undurch-

durchſichtig, leicht zerreiblich, und ſtarkriechend, wenn es gerieben und erhitzt wird. Eine Art deſſelben iſt **elaſtiſch biegſam**, wie das vegetabiliſche Federharz oder Caoutſchouk. Seine Eigenſchwere iſt gewöhnlich 1,4. Es heißt **Gagath** (Gagas, Succinum nigrum, Pangitis), wenn es die Härte hat, daß es ſich ſchleifen und poliren läßt.

§. 1990.

Das Erdpech ſchmelzt über dem Feuer, blähet ſich auf, und brennt mit einer ſtarken rußigen Flamme und vielem dicken Rauche, und hinterläßt Kohlenſtoff. Bey der trocknen Deſtillation im pneumatiſch-chemiſchen Apparate giebt es viel kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas und kohlenſtoffſaures Gas, ſonſt aber zuerſt eine ſäuerliche Flüſſigkeit, und viel bräunliches und durchſichtiges Oel, wie das Bergöl, das bey fortgeſetztem Feuer dicker, dunkler, und undurchſichtiger wird, wobey ſich nach **Thorey's** Erfahrungen zu gleicher Zeit ein ſpießigtes ſäuerliches Salz ſublimirt.

§. 1991.

Nach **Klapproths** Unterſuchung des **Aſphalts** von Arkona in Albanien, erhielt derſelbe aus 100 Granen dieſes Erdharzes 36 Cubikzoll kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas, 32 Gran bituminöſes Oel, 6 Gran ſchwach ammonialiſches Waſſer, 30 Gran Kohle, 7,5 Gran Kieſelerde, 4,5 Alaunerde, 0,75 Gran Kalk, 1,25 Gr. Eiſenoxyd, und 0,5 Manganoxyd. Hingegen gaben 100 Gran **elaſtiſches Erdpech** 38 Cubikzoll des kohlenſtoffhaltigen Waſſerſtoffgas, 4 Cubikzoll kohlenſtoffſaures Gas, 73 Gran bituminöſes Oel, 1,5 Gran ſäuerliches Waſſer, 6,25 Gran Kohle, 2 Gran Kalk, 1,5 Gran Kieſelerde, 0,75 Gran Eiſenoxyd, 0,5 Gran ſchwefelſaures Kalk und 0,25 Gran Alaunerde.

§. 1992.

Das brenzliche Oel des Erdpechs (Oleum Aſphalti) verhält ſich wie die brenzlichen Pflanzenöle überhaupt, und läßt ſich durch behutſame Rectification dünner, heller, flüchtiger, farbenloſer und angenehmer von Geruch machen. Die flüſſige und feſte Säure des Erdpechs ſcheint mit der im Folgenden zu erwähnenden Säure des Bernſteines übereinzukommen, was indeſſen noch zu unterſuchen iſt.

§. 1993.

Im Waſſer löſt ſich das Erdpech nicht; der Alkohol zieht zwar einige Theilchen aus, löſt es aber ebenfalls nicht. Die fetten Oele hingegen, die ätheriſchen Oele und der Aether löſen daſſelbe durch Digeriren, wiewol ſchwer. Das ätzende Kali hat, nach **Thorey**, Wirkungen darauf.

§. 1994.

Die angeführten Produkte des Erdpechs laſſen ſchließen, daß Kohlenſtoff, Waſſerſtoff und Sauerſtoff, bisweilen auch etwas Stickſtoff die Beſtandtheile deſſelben ausmachen; es fehlt aber noch an genauern Zergliederungen, um das Verhältniß derſelben zu wiſſen.

Steinkohle.

§. 1995.

Die reine **Steinkohle** (Lithanthrax, Carbo foſſilis) gehört durchaus zu den mineralogiſch-einfachen Foſſilien, und iſt der Gattung nach vom Erdpech verſchieden, auch nicht etwa eine mit Erdpech durchdrungene Erde. Sie iſt ſo wenig im chemiſchen Sinne eine Kohle zu nennen, als andere Erdharze. Dieſer Ausdruck hat zu manchen irrigen Vorſtellungen Anlaß gegeben.

ben. Es giebt mehrere Arten dieſer Gattung, die man jetzt unter dem Namen der **Grobkohle, Blätterkohle, Kännelkohle, Schieferkohle, Stangenkohle, Glanzkohle, Pechkohle, Moorkohle** und **Braunkohle** begreift, und die ſich durch Farbe, Bruch, Glanz und Zuſammenhalt unterſcheiden. Fremde, gröber oder feiner eingemengte Stoffe, wie Schwefelkies, Kalkſpath, Schieferthon u. dergl., die ſich häufig genug finden, können nicht zur Beſtimmung der Arten der Steinkohlen gelten. Die Pech- und Glanzkohlen fließen und backen beym Brennen leicht zuſammen, blähen ſich auf, und hinterlaſſen nach dem Verbrennen weniger Aſche oder Schlacke als die übrigen, die im Feuer nicht zuſammenbacken und ſich ſchneller verzehren.

§. 1996.

Die reinen Steinkohlen haben eine dunkelſchwarze Farbe, ſind ſpröde, beſitzen keinen Geruch und keinen Geſchmack, und ſinken im Waſſer unter. Ihre Eigenſchwere iſt verſchieden, und geht von 1,270 bis 2,240. Sie verbrennen mit Flamme, Rauch und Ruß unter einem unangenehmen Geruch, der aber bey reinen Kohlen keinesweges ſchweflig iſt. Bey der trocknen Deſtillation für ſich aus einer irdenen Retorte, die man im freyen Feuer vornehmen kann, wobey man aber, wegen des mindern oder ſtärkern Aufblähens der Materie, das Deſtillirgefäß nicht ganz anfüllen muß, erhält man vermittelſt des pneumatiſch-chemiſchen Apparats eine ſehr große Menge kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas und kohlenſtoffſaures Gas. Bey der Deſtillation mit der Vorlage geben die Steinkohlen erſt eine wäſſerige Feuchtigkeit, die aber in den meiſten Fällen nicht ſaurer Natur, ſondern ammoniumhaltig iſt, dann folgt ein dünneres und helleres, auf dem Waſſer ſchwimmendes empyreumatiſches Oel, welches aber bey anhaltender Hitze

bald

bald dunkler, ſchwerer und zäher wird, wobey ſich ein wirkliches kohlenſtoffſaures Ammonium in feſter Geſtalt in der Vorlage ſublimirt.

§. 1997.

Schon dieſer Umſtand, daß die Steinkohlen bey der trocknen Deſtillation Ammonium liefern, was das Erdpech nicht thut, beweiſt, daß ſie keine mit Erdpech durchdrungene Erde ſeyn können (§. 1995.), und ſcheint mehr auf einen thieriſchen, als vegetabiliſchen Urſprung hinzudeuten, doch ſind die Meinungen hierüber getheilt; denn nach **Hericourt de Thury** und **Hattchet** giebt es Steinkohlen, die bald mehr thieriſchen, bald mehr vegetabiliſchen Urſprungs zu ſeyn ſcheinen, und nach **Prouſt's** Annahme tragen dieſe Stoffe gar nichts zur Entſtehung der Steinkohlen bey, ſondern dieſe ſind ein Produkt eigener Art der Vorzeit, aus den Grundſtoffen, die ihre Beſtandtheile bilden. Dieſe Meinung wird beſonders dadurch wahrſcheinlich, daß man Steinkohlen an Orten und auf Höhen findet, wo man gar keine Vegetation antrifft, und bey welchen man gar keine Spur von Pflanzen- oder Thierſtoffen eingemengt findet. — Da man aber gegentheils nach den Zeugniſſen vieler Naturforſcher und vorzüglich **Hattchets** ganze Lager von Steinkohlen gefunden hat, bey welchen man die ganze Holztextur noch antrifft, ja bisweilen ſich ſogar noch nicht in Steinkohle verwandeltes Holz vorfindet; außerdem die Steinkohlen häufig Pflanzentheile, als Farrenkräuter und dergleichen, in ihrer Maſſe enthalten; und da nach andern Naturforſchern, und beſonders nach **Hericourt de Thury** es auch Steinkohlen giebt, die ausſchließlich eine große Menge Ueberbleibſel von Thieren enthalten, und nach dieſer verſchiedenen Beſchaffenheit der Beymiſchung organiſcher Stoffe auch die Beſchaffenheit der Steinkohlen verſchieden ſich zeigt, ſo läßt ſich

als das Wahrſcheinlichſte annehmen: Die Steinkohlen ſind ein Produkt eigener Art, das auf eine bis jetzt unbekannte Art aus ſeinen Beſtandtheilen entſtanden, und auf deſſen Bildung bisweilen verſchüttete Körper der organiſchen Welt einen modificirenden Einfluß geäußert haben, und welche letztere ſelbſt dadurch mehr oder weniger verändert worden ſind.

§. 1998.

Das empyreumatiſche Oel der Steinkohlen läßt ſich durch wiederholtes Rectificiren dünner von Conſiſtenz, heller von Farbe, und angenehmer von Geruch, und dem Bergöle ziemlich ähnlich machen. Es iſt übrigens eben ſo, wie alle empyreumatiſche Oele, ein Produkt, und kein Edukt der Steinkohlen.

§. 1999.

Der Rückſtand, welcher nach der Deſtillation der Steinkohlen in der Retorte bleibt, wenn alle überzudeſtillirende Theile ausgetrieben ſind, iſt ſchwarz, und nun wahrhaft kohlenartig, brennt an der freyen Luft ohne bemerkbaren Geruch, ohne Flamme, Rauch und Ruß, und fließt nicht mehr in der Hitze. Beym Einäſchern giebt er, wie jede Kohle, kohlenſtoffſaures Gas, und es bleibt mehrentheils eine eiſenſchüſſige Alaunerde zurück, die aber freylich nach dem Grade der Reinigkeit der Steinkohlen ſelbſt, und den beygemengten und oft gar nicht abzuſondernden, fremdartigen Stein- und Erdarten, noch mannigfaltig verſchieden ausfallen kann.

Dieſer Verkohlung der Steinkohlen durch trockne Deſtillation iſt das Verfahren ähnlich, nach welchem die Engländer ihre **Coaks** verfertigen, was man uneigentlich das **Abſchwefeln** derſelben genannt hat, und wodurch die Steinkohlen zum Hütten- und andern Gebrauch geſchickter gemacht werden, ob ſie gleich freylich viel von

ihrer intenſiven Kraft beym Brennen verlieren. Dieß Verkohlen der Steinkohlen geſchiehet entweder in offenen Meilern, faſt wie die Verkohlung des Holzes, oder in eigenen Oefen. Im letztern Falle laſſen ſich auch die Produkte hierbey, nämlich das empyreumatiſche Oel als **Theer**, und das kohlenſtoffſaure Ammonium beſonders gewinnen.

§. 2000.

Waſſer und Alkohol haben keine löſende Kräfte auf die Steinkohlen; eben ſo wenig ätzende Alkalien und Oele.

§. 2001.

Die Steinkohlen ſind alſo kein Erdpech, oder keine Erde mit Pech durchdrungen, ſie bilden vielmehr ein Erdharz eigner Art, deſſen Miſchung aus Kohlenſtoff, Waſſerſtoff, Stickſtoff, Sauerſtoff, Alaunerde und Eiſen in einem veränderlichen Verhältniſſe beſteht. Den Stickſtoff enthalten ſie nach **Prouſt** ſogar in verkohltem Zuſtande, als dadurch vorzüglich charakteriſirt von der Pflanzenkohle.

Bituminöſes Holz. Torf.

§. 2002.

Das **bituminöſe Holz** (Bitumen Spiſſaxylon), die **Erdkohle** iſt ebenfalls kein Holz, das mit Erdpech durchdrungen wäre, ſondern vielmehr Holz, das ſeit ſeiner Verſchüttung in den aufgeſchwemmten Gebirgen durch eine innere Miſchungsveränderung in dieſen Zuſtand gebracht worden iſt, und von der **Braunkohle** (§. 1925.) wohl zu unterſcheiden. Die Veränderung, die es erlitten hat, iſt, wegen des mangelnden Zutritts der Luft, nicht bis zu dem Grade gekommen, worin

ſich

ſich die Dammerde befindet, iſt aber als ein Uebergang dazu anzuſehen.

§. 2003.

Das bituminöſe Holz giebt bey der trocknen Deſtillation kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas und kohlenſtoffſaures Gas, nebſt einer empyreumatiſchen ſäuerlichen Flüſſigkeit und Oel. Es hinterläßt nun eine wahre Kohle, deren Aſche ein veränderliches Verhältniß an Alaunerde und Eiſenoxyd enthält. Die letztern beiden ſind wahrſcheinlich dem bituminöſen Holze auf der Lagerſtätte durch Infiltration zugeführt.

§. 2004.

Hier iſt wohl auch der Ort, etwas über die Beſchaffenheit des **Torfs** (Turfus) zu ſagen. Dieſer iſt offenbar ein Produkt einer Art Verkohlung von Wurzeln und andern Pflanzentheilen der auf einem feuchten und ſauren Boden wachſenden Pflanzen, durch die freye Säure des feuchten Bodens, worin ſie wachſen, und durch die gegenſeitige Reaction ihrer und der Beſtandtheile des Waſſers bewirkt. Zu Zeiten enthält auch der Torf wahres Erdpech, und zu gleicher Zeit viele erdige und ſalzige Theile beygemengt. **Thaer** und **Einhoff** fanden in zwey Torfarten freye Phosphorſäure.

§. 2005.

Nach **Einhoff**, **Thaer** und **Bucholz**, welche verſchiedene Torfarten unterſuchten, liefert der Torf bey der trocknen Deſtillation eine ammoniacaliſche Flüſſigkeit, ein brenzliches ſchwarzes, nach erſterm auch ein gelbes Oel, Kohlenſtoffſäure und gekohltes Waſſerſtoffgas, und als Rückſtand Kohle. **Bucholz** erhielt außerdem hierbey noch eine brenzliche Säure mit dem Ammonium verbunden. Das ſtinkende brenzliche Oel veranlaßt den

Geruch, welcher das Torfbrennen für feine Naſen ſo beſchwerlich macht, und der nach **Bucholz** dadurch durchdringender wird, daß ſich durch die Einwirkung des Kohlenſtoffs auf einen Gypsgehalt mancher Torfarten Schwefel mit entwickelt, in welchem Falle der Rauch vom Torfe metalliſche Gegenſtände ſchwärzt.

Bernſtein.

§. 2006.

Der **Bernſtein** (Succinum) *), den ſchon ſehr frühe die Griechen und Römer kannten, und erſtere nach ſeiner beſondern Eigenſchaft, die leichtern Körper anzuziehen, **Elektron** nannten, und von welchem **Tacitus** bezeugt, daß ihn die Ureinwohner des jetzigen Preuſſens ſchon kannten und mit dem Namen **Gloſum** (Glas) bezeichneten, iſt ein feſtes Erdharz von einem vollkommen muſchligen Bruche, durchſichtig oder durchſcheinend, mäßig hart, um ſich ſchleifen oder poliren zu laſſen, und ſpröde. Seine eigenthümliche Schwere iſt 1,065. Seine Farbe iſt gelb, erleidet aber mannigfaltige Abſtufungen. Das häufige Vorkommen von Inſekten und Pflanzentheilen in dem Bernſtein, und ſeine Gegenwart da, wo verſchüttete, oder vom Meere verſchlungene Wälder ſich befinden, machen es ſehr wahrſcheinlich, daß er vegetabiliſchen Urſprungs, und ein durch den Einfluß der ihn umgebenden Stoffe und der Zeit verwandeltes Pflanzenharz ſey.

*) Syn.: Agtſtein (Carabe, Electrum, Ambra flava).

§. 2007.

Der Bernſtein läßt ſich nicht ſchmelzen ohne ſeine Miſchung zu ändern. Er zeigt beym Erhitzen einen angenehmen Geruch. Unter dem Zutritt der Luft ſtark erhitzt,

erhitzt, entzündet er ſich und brennt mit Flamme und Rauch. Seine Kohle hinterläßt nur äußerſt wenig Rückſtand beym Einäſchern.

§. 2008.

Das Waſſer hat keine Wirkung auf den Bernſtein. Der Alkohol zieht nach **Heyer** (1784) nur langſam eine ziemlich ſchwache, aber merklich gefärbte Tinktur aus ihm, die **Bernſteintinktur** (Tinctura Succini). Der Bernſtein wird hierbey nicht total, ſondern nur partial gelöſt, und der Alkohol ſcheidet aus ihm eine eigene harzige Materie, die ſich durch Zuſatz vom Waſſer daraus niederſchlagen läßt.

§. 2009.

Das reine Kali löſt nach **Hoffmann** beym anhaltenden Kochen mit Waſſer den feingeriebenen Bernſtein faſt gänzlich auf, und giebt damit eine Art von Seife, worin aber wahrſcheinlich der Bernſtein in ſeiner Miſchung verändert befindlich iſt.

§. 2010.

Weder die fetten noch die ätheriſchen Oele löſen den rohen Bernſtein durch bloßes Digeriren, wohl aber, wenn er vorher durch Röſten verändert worden iſt, oder wenn die Erhitzung im papinianiſchen Topfe geſchieht. Dieſes Verfahrens bedient man ſich zur Bereitung der **Bernſteinfirniſſe**. Auch der Aether löſt vom Bernſtein wenig.

§. 2011.

Der Schwefelſäure und der Salpeterſäure entzieht der Bernſtein in der Hitze einen Antheil Sauerſtoff, und wird zu einer Art von Harz. Durch eine hinlängliche Menge der letztern Säure läßt er ſich ganz zerſetzen, wobey ſich ſehr viel Salpetergas und kohlenſtoffſaures Gas erzeugt.

§. 2012.

Die Produkte, welche der Bernſtein durch die trockne Deſtillation giebt, ſind, wie ſchon oben (§. 1160.) angeführt worden iſt, kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas, kohlenſtoffſaures Gas, eine brenzlichſaure Flüſſigkeit, eine feſte Säure, die **Bernſteinſäure**, die wir ſchon oben (§. 1160 u. f.) näher betrachtet haben, ein häufiges empyreumatiſches Oel, das anfangs dünne, klar und gelb, dann rothbraun, und endlich dunkelbraun von Farbe, und dick und zähe von Conſiſtenz wird, und Kohle bleibt als Rückſtand.

§. 2013.

Das abgeſonderte und rectificirte Bernſteinöl iſt dem Steinöl ähnlich; allein von dieſem unterſcheidet es ſich dadurch, daß es durch concentrirte Salpeterſäure unter Erhitzung in ein dunkelgelbes nach Moſchus riechendes Harz (Moſchus artificialis) verwandelt wird, das ſich im Alkohol leichter löſt, welches nach **Schönewald** bey jenem nicht der Fall ſeyn ſoll.

Ueber das beſondere wachsartige Produkt, welches Vogel in Bayreuth bey der trocknen Deſtillation des Bernſteins am Ende der Arbeit erhielt.

§. 2014.

Aus den Produkten der trocknen Deſtillation des Bernſteins läßt ſich ſchließen, daß er eine Zuſammenſetzung aus Waſſerſtoff, Kohlenſtoff und Sauerſtoff in einem noch unbekannten Verhältniſſe ſey.

Retinaſphalt.

§. 2015.

Das Retinaſphalt (Retinaſphaltum) iſt erſt ſeit wenig Jahren von **Hattchet** zu Bovey in England entdeckt

deckt und in das Mineralſyſtem aufgenommen worden; auch hat man es nicht längſt darauf zu Halle an der Saale, und zu Wildshut im Innviertel aufgefunden. **Bucholz** hat darauf 1811 das zu Halle gefundene Retinaſphalt einer chemiſchen Unterſuchung unterworfen, und ſolches aus 91 Theilen eines wahren in Alkohol lösbaren Pflanzenharzes und 9 Theile eines in Alkohol unlöslichen, dem Bernſtein nahe kommenden Beſtandtheils zuſammengeſetzt gefunden.

§. 2016.

Das **Retinaſphalt** zeichnet ſich durch folgende äußere Merkmale aus: es iſt ockergelb, gelblichbraun, ins röthlich-braune übergehend, undurchſichtig, weich, im Bruch unvollkommen muſchlig und von Wachsglanz; es iſt ſchmelzbar, verbreitet ſchon in der gewöhnlichen Temperatur, ſtärker noch in der Hitze einen harzartig bituminöſen Geruch. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt 1,135. Es beſitzt einen ſchwachharzigen Geſchmack.

Zehnter Abſchnitt.

Kohlige Subſtanzen des Mineralreichs.

§. 2017.

In den vorher abgehandelten Erdharzen macht zwar der Kohlenſtoff einen Beſtandtheil aus, aber ſie ſind deshalb nicht als kohlige Materien anzuſehen. Es giebt indeſſen in dem Mineralreiche verbrennliche Subſtanzen, die offenbar die Natur der Kohle an ſich tragen, und worin der Kohlenſtoff nicht allein mit feuerbeſtändigen Theilen verbunden iſt, ſondern auch den vorwaltenden Grundtheil ausmacht. Dahin gehört das **Reißbley**, die **Kohlenblende** und der **Diamant**. Sonſt iſt der Kohlenſtoff noch verſchiedenen andern Foſſilien eingemengt, z. B. der Hornblende, dem Alaunſchiefer, dem Lydiſchen Stein, und wahrſcheinlich auch den grauen Thonarten, die ſich deshalb im Feuer weiß brennen.

Reißbley.

§. 2018.

Das **Reißbley** (Plumbago) *), das man nicht mit dem **Waſſerbley** verwechſeln muß, iſt von einer dunkel eiſenſchwarzen Farbe, von einem metalliſchen Glanze, im Bruche ſehr dünnſchiefrig, von höchſt feinkörnig-abgeſonderten Stücken, ſehr weich und ſtark abfärbend. Seine eigenthümliche Schwere wechſelt von 1,987 bis 2,267. Die genaue Kenntniß von dieſer Subſtanz verdanken wir zuerſt **Scheele** (1779), nächſtdem **Pelletier** und **Guyton**.

*) Syn.: Das Schreibbley (Plumbum ſcriptorium), der Graphit (Graphites), die Eiſenſchwärze.

§. 2019.

§. 2019.

Das Reißbley leidet durch die ſtärkſte Hitze in verſchloſſenen Gefäßen keine Veränderung, und ſchmilzt auch nicht. Wenn man es aber unter dem Zugange der Luft ſtark und anhaltend röſtet, ſo verſchwindet es größtentheils, und es bleibt nur etwas Eiſenoxyd zurück, wenn es rein iſt. Es verliert gewöhnlich 90 Procent ohne ſichtbaren Dampf.

§. 2020.

Dieſe Zerſtörung des Reißbleyes iſt ein langſames Verbrennen. Sie geſchieht ſchneller in reinem Sauerſtoffgaſe, und es erzeugt ſich dabey kohlenſtoffſaures Gas. Vor dem Löthrohre mit Sauerſtoffgas verbrennt es leichter, und hinterläßt eine Eiſenſchlacke. Mit Salpeter verpufft es im Glühen ſehr lebhaft, wobey ſich auch kohlenſaures Gas erzeugt. Ein Theil Reißbley iſt im Stande 10 Theile Salpeter zu alkaliſiren; dagegen die reine Pflanzenkohle nur 5 Theile alkaliſirt.

§. 2021.

Luft, Waſſer und Oele wirken nicht auf das Reißbley; eben ſo wenig die bekannten Säuren; bloß mit der Schwefelſäure entwickelt ſich beym ſtarken Erhitzen etwas ſchweflige Säure, nach **Delisle.**

§. 2022.

Zwey Theile ätzendes Kali, mit einem Theile geriebenen Reißbley in einer Retorte geglühet, giebt Waſſerſtoffgas, welches indeſſen wol nur von einer Zerſetzung des Waſſers beym Kali und nicht vom Waſſerſtoff als Beſtandtheil des Reißbleyes herzurühren ſcheint, und im Rückſtande findet man das Kali kohlenſtoffſauer, das

Reißbley aber gänzlich zerſetzt. Mit vier Theilen ſchwefelſauren Kali giebt das Reißbley durchs Glühen in einem bedeckten Tiegel Schwefelkali.

§. 2023.

Das Reißbley beſteht demnach aus Kohlenſtoff und Eiſen, und zwar iſt letzteres darin nicht bloß eingemengt, ſondern chemiſch mit dem Kohlenſtoff vereinigt. Die neueſten durch **Guyton** damit angeſtellten Verſuche haben aber auch gelehrt, daß der Letztere darin ſchon **mit ein wenig Sauerſtoff**, jedoch in geringerm Verhältniſſe als bey der gewöhnlichen Kohle, nach **Gilberts** Berechnungen mit 0,09 verbunden ſey. Das Reißbley iſt alſo Eiſen- und Sauerſtoff-haltiger Kohlenſtoff. Es enthält nach **Scheele** etwa 0,9 Theile Kohlenſtoff und höchſtens 0,1 Theil Eiſen, wenn es rein iſt, und kein Eiſenoxyd und keine Erden beygemengt hat. Nach **Guyton** und **Vauquelin** hingegen ſoll es 0,02 bis 0,04 Eiſen enthalten. Das Wahrſcheinlichſte hierüber aber iſt wol, daß der Eiſenoxydgehalt dieſes Foſſils ſehr veränderlich ſeyn könne. Sollten ſich indeſſen **Davy's** merkwürdige Verſuche beſtätigen, ſo befände ſich der Kohlenſtoff des Reißbleyes darin in einem ſauerſtofffreyen faſt metalliſchen Zuſtande.

§. 2024.

Die auffallend geringere Brennbarkeit des Reißbleyes, als der gewöhnlichen Kohle, läßt vermuthen, daß dieſes Verhalten von dem ſtarken Kohäſionszuſtande der Maſſentheilchen bewirkt werde.

Das Reißbley erzeugt ſich auch beym Schmelzen des Roheiſens, und kann dann als Produkt der Kunſt angeſehen werden, wovon in der Folge des Mehrern.

Kohlenblende.

§. 2025.

Die **Kohlenblende** (Anthracolithes) *) iſt ebenfalls als ein vorzüglich kohlenſtoffhaltiges Foſſil anzuſehen; das indeſſen nach **Guyton** thonerdiges Kohlenſtofforyd iſt, und aus 0,05 Alaunerde und 0,95 orydirtem Kohlenſtoffe beſteht. Nach **Dolomieu** hingegen aber 72,05 Kohlenſtoff und 13,19 Kieſelerde, 3,29 Alaunerde und 3,47 Eiſen enthalten ſoll (8,00 war hierbey Verluſt). Da nun nach einer neuern Analyſe wieder ein anderes Reſultat gefunden worden iſt, nämlich 97,25 Kohlenſtoff, 0,95 Kieſelerde, 0,30 Alaunerde und 1,50 Eiſenoryd; ſo kann man füglich annehmen, daß dieſes Foſſil vielleicht ſo oft anders gemiſcht vorkommen könne, als ſein Fundort verſchieden iſt, wenn auch übrigens ſein Hauptbeſtandtheil nach **Guyton** orydirter Kohlenſtoff iſt. Die Farbe dieſes Foſſils iſt übrigens dunkelſchwarz, der Glanz metalliſch, der Bruch dickſchieferig, es färbt mehr oder weniger ab, iſt ziemlich weich und ſpröde, und die eigenthümliche Schwere = 1,468.

*) Syn.: unverbrennliche Steinkohle, Anthracit.

§. 2026.

In verſchloſſenen Gefäßen leidet die Kohlenblende in der Hitze keine Veränderung. Sie läßt ſich zwar im freyen Feuer überaus ſchwer einäſchern, iſt aber doch wirklich verbrennlich, am leichteſten vor dem Löthrohre mit Sauerſtoffgas. Man muß ſie aber nur langſam erwärmen, weil ſie ſonſt kniſtert und in Stücke zerſpringt. Sie verbrennt ohne Flamme und ohne Rauch. Mit glühendem Salpeter verpufft ſie ebenfalls, und ein Theil derſelben alkaliſirt 7,87 Theile Salpeter. Mit ſchwefelſaurem Kali geglühet giebt ſie Schwefelkali.

Weder die Alkalien noch die Säuren wirken auf naſſem Wege darauf.

Diamant.

§. 2027.

Der **Diamant** (Adamas) ſteht hier unter den kohligen Subſtanzen des Mineralreichs, weil er hier ſeinem Verhalten nach ohnfehlbar hergehört. Sonſt zählte man ihn gewöhnlich den Edelgeſteinen bey, die er noch an Härte, Dichtigkeit und Strahlenbrechung übertrifft.

§. 2028.

Man findet den Diamant kryſtalliſirt, in doppelt vierſeitigen Pyramiden, in flachen doppelt dreyſeitigen Pyramiden, oder in niedrigen ſechsſeitigen Säulen mit drey Flächen zugeſpitzt u. ſ. w., häufiger in runden oder ſtumpfeckigen Körnern. Nach **Hauy** iſt ſein integrirendes Molekül ein regelmäßiges Octaedrum. Die gewöhnliche Farbe der Diamanten iſt blaßgrau, oft ins Gelbe ziehend, zuweilen zitronengelb, ſelten roſenroth, und noch ſeltner grün oder blau, häufiger blaßbraun. Die reinſten Diamanten ſind vollkommen durchſichtig. An Härte übertrifft der Diamant alle bekannte Körper; ſeine Dichtigkeit geht von 3,500 bis 3,521.

§. 2029.

Ohngeachtet ſchon die Verſuche, welche **Cosmus der Dritte** zu Florenz mit den Diamanten in der Hitze großer Brennſpiegel (1694—1695) anſtellen ließ, die Zerſtörbarkeit des Diamanten im Feuer zeigten, und die Verſuche, welche ſpäterhin Kaiſer **Franz der Erſte** damit im Ofenfeuer unternehmen ließ, ſie beſtätigen, ſo rechnete man doch den Diamant eine Zeitlang noch immerfort zu den Quarzarten der Kieſelarten, mit welchen

chen er freylich eine Anzahl ſinnlicher Eigenſchaften gemein hat. Erſt ſeit den Verſuchen von **d'Arcet** im Jahre 1768 wurde man in Anſehung der Natur des Diamants mehr zweifelhaft, und zu einer Anzahl neuer Erfahrungen darüber veranlaßt, welche mehrere Chemiker und Künſtler in Frankreich anſtellten. Dieſe Verſuche zeigten, daß der Diamant eine wirklich verbrennliche Subſtanz, ſeine Zerſtörung im Feuer ein Verbrennen ſey, und das letztere nur nach Maßgabe des dabey angewandten Zutritts der Luft ſtattfinden könne. Die jüngſten von **Guyton** darüber angeſtellten Erfahrungen lehren aber, daß die Verbrennung des Diamants eine Temperatur von 2765 Graden erfordert, oder nach **George M'Kenzie** 14 bis 15° des Wedgewood'ſchen Pyrometers, wenn die Kohle ſchon bey 188 des in 100 Grade abgetheilten Thermometers verbrennt. Dieſe Verbrennlichkeit des Diamants iſt in Deutſchland durch die Verſuche des Grafen von **Sternberg**, und beſonders durch die von **Lampadius** aufs vollkommenſte beſtätiget worden, indem letzterer fand, daß der vor dem Löthrohre mit Sauerſtoffgas gebrachte und glühende Diamant ſich nicht kaltblaſen laſſe, ſondern für ſich ſelbſt im Zutritt der Lebensluft das Glühen unterhalte, bis er verſchwunden iſt, welches Verſchwinden vermittelſt des Newmann'ſchen Gebläſes durch **Clarke** (1816) augenblicklich erfolgte.

§. 2031.

Guyton's entſcheidende Verſuche haben gelehrt, daß ſich wirklich bey dem Verbrennen des Diamants im Sauerſtoffgas eine große Menge kohlenſtoffſaures Gas bildet, wodurch **Lavoiſier's** frühere (1772) Entdeckung dieſer Thatſache ihre völlige Beſtätigung fand (§. 339.). Der Diamant geht aber beym Erhitzen vor dem Verbrennen nach **Guyton's** Verſuchen zuerſt in einen

nen kohlenähnlichen Zuſtand über: er wird nämlich ſchwärzlich; alsdann wird er erſt in Kohlenſtoffſäure durch freyes Verbrennen verwandelt. Ein Theil Diamant abſorbirt hiernach 4 Theile Sauerſtoff, und liefert damit 5 Theile kohlenſtoffſaures Gas. Die Behauptung: daß dieſer merkwürdige Naturkörper der **reinſte Kohlenſtoff im kryſtalliniſchen Zuſtande** ſey, hat dadurch einen ſehr hohen Grad von Wahrſcheinlichkeit erhalten; zumal es auch **Clouet** gelungen iſt, das Schmiedeeiſen **durch Zuſatz von Diamant in Gußſtahl zu verwandeln.** Indeſſen haben wir noch immer nicht Erfahrungen genug, um beſtimmt die Miſchung des Diamants zu wiſſen. Auch ſcheint er nicht allein verbrennlich, ſondern auch für ſich in der Hitze flüchtig zu ſeyn. Ob übrigens **Biots** und **Arrago's** nicht längſt aus dem Lichtbrechungsvermögen des Diamants gezogene Folgerungen, daß derſelbe gegen $\frac{1}{4}$ Waſſerſtoff enthalte, Beſtätigung finden werden, müſſen genaue Verſuche hierüber in der Folge lehren.

Eilf-

Eilfter Abſchnitt.

Metalle.

Von den Metallen im Allgemeinen.

§. 2032.

Wir kennen gegenwärtig **neun und dreyßig** weſentlich verſchiedene metalliſche Subſtanzen: **Gold, Platin, Silber, Nickel, Queckſilber, Bley, Kupfer, Eiſen, Zinn, Zink, Wißmuth, Spießglanz, Arſenik, Kobald, Mangan, Molybdän, Wolfram, Uran, Titan, Chrom, Tellur, Tantalum, Cererium, Palladium, Iridium, Osmium, Rhodium, Junonium (?), Kalium, Natronium, Calcium, Barium, Strontium, Magneſium, Aluminium, Glycinum, Zirkonum, Silikum** und **Yttrium**; welche letzteren 11 indeß bereits oben gehörigen Orts abgehandelt worden ſind.

§. 2033.

Die Charakteriſtik der Metalle beſteht vorzüglich darin: 1) **daß ſie größtentheils alle übrigen Körper an Eigenſchwere übertreffen, worin jedoch unter ihnen ſelbſt ein beträchtlicher Unterſchied iſt; 2) daß ſie vollkommen undurchſichtig ſind;** 3) **daß ſie einen eigenthümlichen Spiegelglanz (Metallglanz) beſitzen;** 4) **daß ſie beym Fluſſe in der Schmelzhitze in irdenen Schmelzgefäßen mit convexer Oberfläche geſteben; 5) daß ſie ſich ſämmtlich mit dem Sauerſtoff zu einer eigenen Reihe von Körpern, die unter den Namen Metalloxyde vor-**

vorkommen, **verbinden**; 6) **daß ſie die beſten Leiter der Electricität ſind.**

§. 2034.

Mehrere Metalle ſind dehnbar, und ihre Theile laſſen ſich durch Druckwerk oder Hämmern an einander merklich verſchieben, ohne ihren Zuſammenhang zu verlieren, und ſie laſſen ſich ſo zu dünnen Blättern und Fäden ſtrecken, wie z. B. Gold, Silber, Platin, Kupfer, Bley, Zinn, Zink, Eiſen. Andere hingegen ſind ſpröde, und laſſen ſich nicht ſtrecken und dehnen, z. B. Spießglanz, Arſenik, Kobald, Wißmuth u. ſ. w.

§. 2035.

Man hat deshalb die Metalle eingetheilt in **Ganzmetalle** (Metalla perfecta), und **Halbmetalle** (Semimetalla). Allein dieſe Eintheilung iſt unſtatthaft, und die Benennung nicht gut gewählt. Denn es läßt ſich keine Grenzlinie zwiſchen ihnen ziehen, ſondern es gehen vielmehr die geſchmeidigen Metalle ganz unmerklich in die ſpröden über. Die geſchmeidigen Metalle erlangen beym fortgeſetzten Hämmern und Dehnen, auch zum Theil durchs Glühen und durch die Zunahme ihrer Dichtigkeit, einen gewiſſen Grad der Sprödigkeit, die man ihnen durch Erhitzung oder Hämmern wieder nimmt, je nachdem ſie entſtanden iſt. Man nennt dieſe Arbeit das **Anlaſſen**.

§. 2036.

Die Metalle unterſcheiden ſich von einander ferner in Anſehung ihrer Härte und Weiche in verſchiedenen Abſtufungen, auch dem Grade ihres Zuſammenhangs nach, das heißt: ſie ſind bald mehr bald weniger zähe; worüber **Muſchenbröck** und **Sickingen** viele Verſuche angeſtellt haben. Nach erſterm zeigen die Metalle ihre Zähig-

Zähigkeit in folgender Ordnung: Eiſen, Silber, Gold, Kupfer, Zinn, Wißmuth, Zink, Spießglanz, Bley; aber nach letzterm: Eiſen, Kupfer, Platin, Silber, Gold; ſo daß die zuerſt ſtehenden die mehrſte und die zuletzt ſtehenden die geringſte Zähigkeit beſitzen.

§. 2036.

Die Metalle ſind beynahe alle ſchmelzbar, aber in verſchiedenen Graden. So ſchmelzt Queckſilber ſchon in der gewöhnlichen Temperatur unſerer Atmoſphäre; einige Metalle ſchmelzen noch **vor dem Glühen**, z. B. Zinn, Bley; und noch weit leichter ſchmelzbar ſind faſt alle die neuern metalliſchen Stoffe, andere **nach dem Glühen**, z. B. Silber, Gold, Kupfer, Eiſen; noch andere ſchmelzen bey den höchſten zu bewirkenden möglichen Hitzgraden entweder gar nicht, oder doch nur unvollkommen, z. B. Platin, Uran, Molybdän, Mangan und noch mehrere. Indeſſen haben die neueſten Verſuche **Clarkes** (1816) mit dem **Newmann**ſchen Gebläſe gezeigt, daß vermittelſt der durch dieſes Werkzeug hervorgebrachten außerordentlichen Hitze ſelbſt die ſtrengflüſſigſten Metalle in wenigen Augenblicken in Fluß gebracht werden können.

§. 2037.

Alle ſchmelzbare Metalle, nur Eiſen und Platin ausgenommen, ſchmelzen, wenn ſie den gehörigen Grad der Hitze erreicht haben, plötzlich; die letztern hingegen werden erſt erweicht, und darauf beruht ihre ſo nützliche Eigenſchaft, ſich **ſchweißen** zu laſſen.

§. 2038.

Die Metalle ſind kryſtalliſirbar, wenn die dazu erforderlichen Bedingungen ſtattfinden (§. 39.). Bey den ſogenannten Halbmetallen iſt das innere kryſtalliniſche

Gefüge leicht wahrzunehmen, bey den zähen fällt es darum nicht in die Augen, weil eben wegen ihrer Dehnbarkeit ſich beym Zerſtücken die Lage ihrer Theile ändert.

§. 2039.

Die mehrſten Metalle ſind in ihrer Schmelzhitze **feuerbeſtändig**, wie Gold, Silber, Kupfer, Platin, Eiſen, Bley, Zinn, Nickel, Kobald, Mangan, Wolfram; einige hingegen ſind **flüchtig**, und laſſen ſich in verſchloſſenen Gefäßen in die Höhe treiben, wie Queckſilber, Wißmuth, Zink, Arſenik, Spießglanz, Tellur, ſo wie mehrere der angeführten neuern Metalle. Die Feuerbeſtändigkeit der erſtern iſt freylich nur relativ, und man hat in der größten Hitze großer Brenngläſer ſelbſt das Gold ſich verflüchtigen geſehen, und bey Anwendung des **Newmann**ſchen Gebläſes ſcheinen ſich ſelbſt die feuerbeſtändigſten unter Verbrennung zu verflüchtigen.

§. 2040.

Die Metalle haben in der Regel keinen Geruch und Geſchmack; einige, wie Kupfer, Zinn, Arſenik, zeigen ihn nur dann, wenn ſie eine Veränderung erleiden, und ihren Zuſtand ändern, wovon hier die Rede nicht iſt.

§. 2041.

Die mehrſten Metalle laſſen ſich unter einander zuſammenſchmelzen, und es entſpringen daraus mannigfaltige **Metallgemiſche, Metallverſetzungen**, oder **Legirungen**, die wegen ihrer beſondern Eigenſchaft oft von ſehr großem Nutzen ſind. Dieſe Metallgemiſche ſind oft dichter, als ſie der Berechnung zufolge ſeyn ſollten, oft weniger dicht. In der Folge werden wir auch Metallverbindungen auf eine merkwürdige Art auf dem naſſen Wege entſtanden, kennen lernen. Merkwürdig iſt

iſt es, daß einige Metalle gar nicht mit einander zuſammengeſchmolzen werden können.

§. 2042.

Einige Metalle verbinden ſich ſchon, oder hängen zuſammen, wenn nur eins davon flüſſig gemacht worden iſt; hierher gehört z. B. das Vergolden, Verſilbern, Verzinnen und Verzinken. Auch das **Löthen** hat darin ſeinen Grund; eine Arbeit, welche darin beſteht, Stücke eines feſten Metalls durch ein anderes flüſſig gemachtes zu vereinigen. Das **Loth** (Ferrumen), oder das Verbindungsmittel muß allemal leichtflüſſiger ſeyn, als das zu löthende Metall, und ſich durch Anhängen feſt mit demſelben verbinden. Eben deshalb müſſen nach der ſpecifiſchen Verſchiedenheit der zu löthenden Metalle die Lothe ſelbſt von verſchiedener Natur ſeyn.

§. 2043.

Alle Metalle, nur Gold, Silber und Platin, und nach **Richters** neuern Erfahrungen auch das Nickel ausgenommen, erfahren eine höchſt merkwürdige Veränderung, wenn ſie beym Zutritt der Luft der Schmelzhitze ausgeſetzt werden. Um die hierbey ſtattfindenden Umſtände beſſer wahrnehmen zu können, ſtelle man folgenden Verſuch an.

§. 2044.

Man nehme eine genau gewogene Menge von gleichen Theilen Bley und Zinn, und laſſe ſie in einem flachen Calcinirſcherben ſchmelzen. Das Metall verliert ſehr bald ſeine glänzende, ſpiegelnde Oberfläche, und wird mit einer grauen, erdigen Haut überzogen. Man ſtreiche dieſe mit einem eiſernen Spatel zurück, ſo kommt zwar wieder eine neue metalliſchglänzende Fläche zum Vorſchein; ſie wird aber bald wieder von neuem mit der

grauen, erdigen Haut bedeckt, und man kann endlich ſo alles Metall bey fortgeſetzter Arbeit in einen ſolchen Staub verwandeln. Wenn man das Metall bis zum Glühen erhitzt, ſo geht dieſe Veränderung ſchneller vor, und man ſieht endlich das Metall ganz deutlich leuchtend werden, oder verbrennen, und es iſt jetzt der Unterſchied, daß der entſtandene Staub eine gelbliche Farbe annimmt. Durch Umrühren deſſelben muß man ſuchen, die noch nicht veränderten Theile des Metalles mit der Luft in Berührung zu bringen, wo ſie dann jene Veränderung ebenfalls leicht erfahren. Wenn man bey dieſer Arbeit Sorge trägt, daß von dem Metalle nichts verloren geht, ſo findet man nach Endigung des Proceſſes und dem Erkalten, daß der pulverige, dem Anſehen nach erdige Rückſtand, etwa 12 Procent mehr wiegt, als das dazu angewandte Metall.

§. 2045.

Es geht alſo bey dieſem Verſuche der metalliſche Glanz, der Zuſammenhang, die Geſchmeidigkeit, und eine große Anzahl ſinnlicher Eigenſchaften des Bleyes und Zinnes verloren, und dieſe Metalle verwandeln ſich dem Anſehen nach in Erde. Eine ähnliche Veränderung wiederfährt auch bey gleicher Behandlung jedem dieſer Metalle beſonders.

§. 2046.

Metall, das auf irgend eine Weiſe dieſe Veränderung (§. 2044.) erfahren hat, heißt ein **Metalloxyd** (Metallkalk) (Oxydum metallicum, Calx metallica); Metall hingegen, das mit allen den vorher beſchriebenen Eigenſchaften verſehen iſt, **reguliniſches Metall**, oder **metalliſcher König** (Regulus); und die Operation, durch welche ein reguliniſches Metall in Oxyd verwandelt wird, das **Oxydiren** (Oxydatio), **Verkalken** (Calcinatio).

§. 2047.

§. 2047.

Alle Metalle, nur Gold, Silber, Platin und nach neuern Verſuchen auch Nickel ausgenommen, werden im Feuer beym Zutritt der Luft geradehin oxydirt. Man unterſcheidet daher jene, welche durchs Feuer nicht oxydirt werden können, durch den Namen der **edlen Metalle** (Metalla nobilia) von den übrigen, die **unedle** (Metalla ignobilia) genannt werden; unter dieſen oxydiren ſich die neueren aus den Alkalien und Erden dargeſtellten Metalle ſo leicht, daß ſie ſchon bey der mittlern Temperatur der Luft ſich in wenig Augenblicken mit einer Oxydhaut überziehen.

§. 2048.

Die Metalloxyde haben nach dem Unterſchiede der Metalle ſowohl, woraus ſie entſtanden ſind, als nach dem Grade der bey der Oxydation angewandten Hitze, verſchiedene Farben, und verſchiedene Natur. Einige zeigen offenbar eine ſaure Beſchaffenheit.

Einige gelbe röthliche, oder braune Metalloxyde nennt man in der ältern Nomenclatur Safrane (Croci), einige weiße oder graue Aſchen (Cineres).

§. 2049.

Die Oxyde flüchtiger Metalle ſind zum Theil weit feuerbeſtändiger, als dieſe Metalle ſelbſt.

§. 2050.

Die Oxyde der meiſten unedlen Metalle gehen, wo nicht für ſich allein, doch in Verbindung mit andern, beym Schmelzen in ein Glas, oder wenigſtens in eine glaſige Schlacke über, von anſehnlicher Dichtigkeit. Die Schmelzhitze, die dazu erforderlich iſt, iſt größer, als die, wobey die Metalle dieſer Oxyde fließen.

§. 2051.

Dieſe **metalliſchen Gläſer** (Vitra metallica) beſitzen andere Eigenſchaften, als ihre reguliniſchen Metalle. Sie fließen im Feuer in den irdenen Schmelzgefäßen nicht mehr mit converer Oberfläche, löſen Erden und Alkalien im Fluſſe auf, was die reguliniſchen Metalle in der Regel nicht thun, und laſſen ſich mit reguliniſchen Metallen durchaus nicht vereinigen. Bey dem Verglaſen behalten die feuerbeſtändigen Metalloxyde die Zunahme des Gewichts, die ſie bey ihrer Entſtehung über das Gewicht des angewandten Metalls erhalten haben, wenn nicht etwa das Metall ſelbſt fähig iſt, in verſchiedenen Graden oxydirt zu werden, und beym glühenden Schmelzen durch Verluſt von etwas Sauerſtoff in einen niedern Oxydationszuſtand überzugeben; wie es unter andern der Fall beym Verwandeln des rothen Bleyoxyds (Mennige) in Bleyglas, und ähnlicher Oxyde iſt.

§. 2052.

Die metalliſchen Gläſer beſitzen verſchiedene Farben, und die Metalloxyde ertheilen auch den Gläſern, womit ſie ſich verglaſen, ihrer unterſchiedenen Natur nach verſchiedene Farben, oft ſchon, wenn ſie ihnen nur in geringer Menge zugeſetzt werden. Metalloxyde, die für ſich kein durchſichtiges Glas geben, können andern Glaſe, mit dem ſie zuſammengeſchmolzen werden, auch die Durchſichtigkeit rauben, wie dieſes der Fall mit dem Zinnoxyde iſt, welches ein milchfarbenes Glas giebt. Auf die Verbindung anderer Gläſer mit dem metalliſchen, und die Färbung durch dieſelbigen, gründet ſich die Bereitung der **künſtlichen Edelgeſteine** und **Glasflüſſe**, der **Pigmente zum Porzellan-** und **Emailmahlen**, der **Schmelzgläſer** und **Email**, und der **Glaſuren** (§§. 480. 485.).

§. 2053.

§. 2053.

Man nehme Bleyoxyd, oder auch feingeriebenes Bleyglas, vermenge es mit gleichen Theilen ſchwarzem Fluſſe (§. 1069.), bringe es in einer nicht ganz angefüllten, bedeckten Probiertute in ein anfangs mäßiges, nachher mehr verſtärktes Feuer, damit das Oxyd oder das Glas in völligen Fluß kommt, und laſſe alles ganz ruhig erkalten. Man findet hierauf nach dem Zerbrechen des Gefäßes unten in deſſen Spitze das Bley wieder in reguliniſcher Geſtalt.

§. 2054.

Dieſe Operation, durch welche man die metalliſchen Gläſer und Oxyde wieder in reguliniſches Metall verwandelt, heißt das **Wiederherſtellen** oder **Reduciren** (Reductio).

§. 2055.

Die Wiederherſtellung der unedlen Metalle aus ihren Oxyden und Gläſern erfordert allemal den Zuſatz einer verbrennlichen Subſtanz, wie z. B. der Kohle, oder ſolcher Dinge, die Kohlenſtoff enthalten, als Seife, Pech, Harz, Fett und Oel. Bey ſchwerflüſſigen Metalloxyden kann man ſich aber nur der feuerbeſtändigern **Reducirmittel** bedienen. Verbrennliche Subſtanzen, die das reducirte Metall ſelbſt aufzulöſen im Stande ſind, wie Schwefel und Schwefelalkali, ſchicken ſich nicht dazu, wenn man das Metall rein haben will. Im Hüttenweſen dient gewöhnlich das Brennmaterial, die Kohle, zwiſchen denen man die Erze ſchmelzt, ſelbſt zum Reducirmittel. Um übrigens bey ſtrengflüſſigen Oxyden ihren Fluß, und die beſſere Scheidung des reducirten Metalles von der Schlacke zu befördern, oder dieſe dünnflüſſiger zu machen, braucht man noch Zuſätze, die als Flüſſe (§. 131.) dienen. Im Kleinen ſchickt

ſich deshalb der ſchwarze Fluß (§. 1069.) als Reducir-mittel ſehr gut.

§. 2056.

Ob man gleich die edlen Metalle nicht durch Feuer und Luft oxydiren kann (§. 2047.), ſo kann es doch auf andern Wegen geſchehen, wie die Folge lehren wird. Ihre Oxyde unterſcheiden ſich aber von denen der unedlen Metalle darin, daß ſie zu ihrer Wiederherſtellung keines Zuſatzes einer verbrennlichen Subſtanz bedürfen, ſondern beym Schmelzfeuer in der Glühehitze für ſich wieder zu regulinischen Metallen werden. Und hierin iſt ihnen auch das Oxyd des Queckſilbers ähnlich.

§. 2057.

Alle Umſtände bey dem Oxydiren der Metalle durch Feuer und Luft lehren, daß dieſer Proceß ein wirkliches **Verbrennen** iſt, und daß die reguliniſchen Metalle verbrennliche Subſtanzen ſind. Auch finden dabey durchaus eben dieſelben Phänomene ſtatt, als beym Verbrennen anderer Subſtanzen (§. 295.). Selbſt oft die Bildung einer Flamme, wie beym Oxydiren des Zinks, Zinns und mehrerer.

§. 2058.

Denn 1) beym Ausſchluß des Sauerſtoffgas iſt keine Oxydirung der Metalle durchs Feuer allein zu bewerkſtelligen. In genau verſchloſſenen Gefäßen, oder unter einer Decke von Glas, Schlacken, Kohlenſtaub u. dgl. geſchmelzen, bleibt das reguliniſche Metall reguliniſch. Auch geſchiehet die Oxydirung des Metalls nur an der Oberfläche deſſelben, wo die Luft Zutritt hat.

§. 2059.

2) Beym Oxydiren der Metalle durch die Hitze wird das Sauerſtoffgas verzehrt, und in einer beſtimmten

ten Menge deſſelben kann nur eine gewiſſe Menge des Metalles oxydirt werden.

§. 2060.

Man erhitze zu dem Ende eine genau abgewogene Menge eines leicht oxydirbaren Metallgemiſches aus gleichen Theilen Bley, Zinn, Wißmuth und Queckſilber, was auf ſeiner Oberfläche vollkommen reguliniſch iſt, in einer geräumigen gläſernen Retorte, die mit dem Raume von eingeſchloſſenem, durch Waſſer geſperrtem Sauerſtoffgas in Verbindung iſt, durch Lampenfeuer, und erhalte das Metall in der Schmelzhitze (wobey man aber Sorge trägt, daß durch die anfängliche Dilatation der Luft bey ihrer Erwärmung nichts davon entwiſcht). So wie die Oxydirung erfolgt, nimmt das Luftvolum ab. Nach Endigung des Proceſſes, wenn die Luft wieder auf ihre vorige Temperatur und Dichtigkeit zurückgebracht iſt, findet man die Luft vermindert, und ihre Abnahme der Gewichtszunahme des Metalloxyds korreſpondirend.

§. 2061.

Man nehme bey dieſem Verſuche ſtatt des erwähnten Metallgemiſches reines Queckſilber. Man erhitze daſſelbe in der Retorte bis ſehr nahe ans Kochen, und erhalte es in dieſer Temperatur mehrere Tage. Der Erfolg wird derſelbe ſeyn, als beym vorigen Verſuche. Die Luft unter dem Recipienten wird vermindert, und auf dem Queckſilber wird ein rothes Oxyd ſchwimmen. **Lavoiſier** fand bey Anſtellung des Verſuchs mit atmoſphäriſcher Luft, daß 50 Cubikzoll derſelben dadurch bis auf 42 bis 43 Cubikzoll gebracht wurden.

§. 2062.

Man nehme eine ſtarke gläſerne Flaſche, die mit Sauerſtoffgas gefüllt iſt. Man ſtecke in einen genau paſ-

ſenden Korkſtöpſel das Ende eines ſpiralförmig gewundenen dünnen Eiſendrahts, das man vorher genau gewogen hat, und an das andere Ende ein kleines Stückchen Zunderſchwamm. Man zünde den letztern an, tauche das Draht in die Flaſche und verſchließe ſie mit dem Kork genau. Die Entzündung verbreitet ſich bis zum Drahte, und die abfallenden Funken ſind ſchwarze, ſpröde, zerreibliche Kügelchen des verbrannten oder oxydirten Eiſens. Oeffnet man nach dem Erkalten die Flaſche unter Waſſer, ſo tritt daſſelbe hinein und erfüllt den Raum des verzehrten Sauerſtoffgas. Das übrigbleibende Sauerſtoffgas, wenn es von dem aus dem brennenden Schwamm erzeugten kohlenſtoffſauren Gas befreyet worden iſt, iſt nicht merklich in ſeiner Beſchaffenheit verändert. Das Gewicht des noch übrigen Eiſendrahts, abgezogen vom Ganzen, giebt an, wie viel verbrannt iſt; aber das Gewicht des verbrannten Rückſtandes oder der ſchwarzen Schlacke wiegt mehr, als das Gewicht des verbrannten Antheils vor dem Verbrennen betrug, und dieſe Zunahme des Gewichts korreſpondirt der Abnahme des Gewichts des verzehrten Sauerſtoffgas. **Lavoiſier**, der dieſen Verſuch auf eine genauere Weiſe anſtellte, fand, daß 100 Gran Eiſen durchs Verbrennen 135 bis 136 Gran Schlacke geben, und 70 Cubikzoll (pariſ.) Sauerſtoffgas verſchwinden machen.

§. 2063.

Dieſe Verſuche ergeben zugleich, 3) daß der Ueberſchuß des Gewichts des Metalloxyds über das des dazu angewandten reguliniſchen Metalles, dem Gewichte des dabey verſchwindenden Antheils des Sauerſtoffgas korreſpondire.

§. 2064.

Die Theorie des Oxydirens der Metalle kommt alſo ganz mit der Theorie des Verbrennens überhaupt (§. 312.)

(§. 312.) überein. Die unedlen Metalle ſind nämlich verbrennliche Subſtanzen, oder ſolche, die bey einem gewiſſen Grade der Temperatur das Vermögen beſitzen, den Sauerſtoff ſtärker anzuziehen, als er vom Wärmeſtoff im Sauerſtoffgas angezogen wird. Wenn ſie alſo beym Zutritt der atmoſphäriſchen Luft im Schmelzen den dazu nöthigen Grad der Hitze erreicht haben, ſo zerſetzen ſie das Sauerſtoffgas dadurch, daß ſie ſich mit dem Sauerſtoff deſſelben verbinden, und den Wärmeſtoff des Gaſes frey machen. Die Metalle werden durch die Verbindung mit dem Sauerſtoff natürlicherweiſe in ihrer Natur und in ihren Eigenſchaften geändert; ſie werden Metalloxyde, und durch Schmelzen derſelben metalliſche Gläſer. Die Gewichtszunahme, und die Uebereinſtimmung dieſer mit dem Gewichte des verſchwundenen Sauerſtoffgas erklärt ſich nun leicht; ſo wie der Umſtand, warum beym Ausſchluß aller Luft, die Oxydirung der Metalle durchs Feuer nicht ſtatt hat, und warum in einer beſtimmten Menge von Luft nur eine gewiſſe Quantität des Metalles ſich oxydiren kann.

§. 2065.

Einige Metalle werden bey ihrer Oxydirung, wenn ſie vollkommen iſt, auch zu wirklichen **Säuren**, wie das Arſenik, das Molybdän und das Chrom; andere hingegen zeigen noch keine ſaure Beſchaffenheit, es ſey nun, daß ihre Grundlage dazu nicht fähig iſt, oder daß ſie nicht ſo viel Sauerſtoff aufnehmen können, als zu ihrer Säurebildung erforderlich wäre. Man hat deshalb die Produkte von der Verbrennung der Metalle **Metalloxyde** (*Oxydes*), und die Operation ſelbſt **Oxydirung** (das **Oxydiren, Sauerſtoffung**) (*Oxydation*) (§. 2046.) genannt.

§. 2066.

§. 2066.

Die Wiederherſtellung der Metalle aus ihren Oxyden und Gläſern iſt demnach eine **Desoxydirung** (Entſauerſtoffung (*Desoxydation*), oder eine Scheidung des Sauerſtoffs von dem damit verbundenen Metalle. Dieß kann bey den unedlen Metallen nicht durchs bloße Feuer geſchehen, wenigſtens nicht auf eine vollſtändige Weiſe, ſondern es iſt nöthig, daß noch eine Subſtanz zugeſetzt werde, die in der gehörigen Temperatur näher mit dem Sauerſtoff verwandt iſt, als das Metall. Dieß iſt der Kohlenſtoff, oder der durch andere Stoffe fixirte Waſſerſtoff, die in der Temperatur des Glühens den Sauerſtoff ſtärker anziehen, als er vom Metall angezogen wird, damit als kohlenſtoffſaures oder Kohlenſtoffoxyd-Gas und Waſſerdampf entweichen, das Metall aber dadurch eben wieder reguliniſch machen, wenn ſie in hinreichender Menge zugegen ſind.

§. 2067.

Um dieß zu beſtätigen, reibe man eine Unze Bleyglätte mit zwey Quentchen Kohlenſtaub genau zuſammen, ſchütte das Gemenge in eine kleine irdene Retorte, ſetze dieſe mit dem pneumatiſchen Apparate in Verbindung, und erhitze ſie ſtufenweiſe bis zum Glühen. Anfangs tritt die atmoſphäriſche Luft aus, aber nachher folgt kohlenſtoffſaures Gas. Nach Endigung der Operation findet man das Bleyoxyd in der Retorte zum reguliniſchen Bley hergeſtellt.

§. 2068.

Man nehme ferner 1 Unze rothes Queckſilberoxyd, reibe es mit 1 Quentchen Kohlenſtaub innig zuſammen, und verfahre, wie vorher (§. 2067.). Man wird hierbey dieſelbigen Produkte erhalten, nämlich kohlenſtoffſaures Gas und laufendes Queckſilber, das, weil es in

der

der Hitze flüchtig iſt, überdeſtillirt, und ſich in der Mittelflaſche ſammlet. — **Lavoiſier** fand hierbey, daß 1 Unze (franz.) rothes Queckſilberoxyd 7 Quentchen 34,3 Gr. laufendes Queckſilber gab; daß dabey 75,5 Cubikzoll (pariſ.) kohlenſtoffſaures Gas entwickelt wurden, deren Gewicht 52,45 Gr. beträgt, und daß von der angewandten Kohle 14,75 Gran verzehrt worden waren. Dieſe 14,75 Gr. Kohle hatten alſo 37,7 Gr. Sauerſtoff aus dem Queckſilberoxyde in ſich genommen, während ſie dieſes zum reguliniſchen Queckſilber reducirt hatten.

§. 2069.

Die edlen Metalle beſitzen eine zu geringe Verwandtſchaft zum Sauerſtoff, als daß ſie ihm den Sauerſtoffgas entziehen könnten. Dieß iſt der Grund ihrer Nichtoxydirbarkeit im Feuer; aber auch der Grund von der Wiederherſtellung ihrer durch andere Mittel erzeugten Oxyde vermittelſt der Glühehitze für ſich, ohne Reducirmittel (§. 2055.). Das verſchiedene Verhalten der Metalloxyde im Feuer, wovon ein Theil ſich ohne Zuſatz, der andere nur mit Zuſatz eines andern Körpers in Metallzuſtand wiederherſtellen läßt, hat Veranlaſſung gegeben, die Metalle ſelbſt auch einzutheilen in **für ſich herſtellbare** und in **für ſich nichtherſtellbare.** Im erſtern Falle der Reducirbarkeit ohne Feuer iſt den Oxyden edler Metalle das Oxyd des Queckſilbers ähnlich, das zwar bey einem gewiſſen Grade der Hitze unter dem Glühen aus dem Queckſilber durch das Sauerſtoffgas entſtehen kann, aber durch die Glühehitze ſeinen Sauerſtoff wieder entläßt. So wird das Queckſilber ein ſehr gutes Mittel, die atmoſphäriſche Luft zu zerlegen, und ihre Zuſammenſetzung zu zeigen.

§. 2070.

Man nehme eine Unze rothes Queckſilberoxyd, ſchütte es in eine kleine gläſerne Retorte, die durch eine Mittelflaſche mit dem pneumatiſchen Apparate in Verbindung iſt. Man erhitze die Retorte vorſichtig bis zum Glühen. Anfänglich tritt die atmoſphäriſche Luft der Geräthſchaft aus, nachher aber geht reines Sauerſtoffgas über, wobey ſich das Queckſilber reducirt, und in die Mittelflaſche überdeſtillirt. Das Gewicht alles erhaltenen Queckſilbers beträgt etwa 32 Gran (Nürnb.) weniger, als das dazu angewandte Queckſilberoxyd.

§. 2071.

Bey der Wiederherſtellung der Oxyde der edlen Metalle und des Queckſilbers verbindet ſich alſo in der dazu erforderlichen Glühehitze Licht und Wärmeſtoff wieder mit dem Sauerſtoff, und dieſer tritt als Sauerſtoffgas aus; und das Metall kommt dadurch wieder in den reguliniſchen Zuſtand.

§. 2072.

Die Metalle beſitzen nach ihrer ſpecifiſchen Natur nicht gleich ſtarke Verwandtſchaft zum Sauerſtoff, wie die Folge dieſes noch weiter ergeben wird. Daher kann man auch, wie **Lampadius** durch Erfahrungen beſtätigt hat, ein Metalloxyd durch ein anderes reguliniſches Metall in der Schmelzhitze und beym Ausſchluß der reſpirabeln Luft herſtellen, wobey dann letzteres ſelbſt oxydirt wird, indem nämlich das dem Sauerſtoffe näher verwandte Metall jenen dem Oxyde des minder damit verwandten entzieht. Nur iſt die Quantität Sauerſtoff, den gleiche Quantitäten ſpecifiſch verſchiedener Metalle bis zu ihrer Sättigung aufnehmen, nicht gleich groß.

§. 2073.

§. 2073.

Nicht nur die Oxyde der verſchiedenen Metalle unterſcheiden ſich von einander durch einen verſchiedenen Gehalt an Sauerſtoff; ſondern es iſt auch ein und daſſelbige Metall eines verſchiedenen Grades der Oxydirung fähig, und ſeine, ſolchergeſtalt mit verſchiedenen Quantitäten von Sauerſtoff verbundene Oxyde unterſcheiden ſich in ihren Eigenſchaften, ihrer Farbe, und ihrem Verhalten gegen andere Körper. So verwandelt ſich z. B. das Bley beym ſtärkern oder ſchwächern Oxydiren nach Maaßgabe der Hitze in ein graues, oder gelbes, oder rothes Oxyd; das Queckſilber durch Schütteln in der gewöhnlichen Temperatur der Luft in ein ſchwarzes, durch ſtärkere Hitze in ein rothes Oxyd. Neuere Erfahrungen haben uns auch gelehrt, daß man auf dem naſſen Wege und durch Hülfe des Galvanismus noch höhere Grade der Oxydation der Metalle bewirken könne, als auf dem trocknen Wege, welche Produkte man gemeinhin durch **überoxydirt** oder **ſuroxydirt** zu benennen pflegt. Ein Beyſpiel der Entſtehung ſolcher Produkte auf dem naſſen Wege giebt die Umwandlung des **rothen Bleyoxyds** (Mennige) in **braunes Bleyoxyd** (Peroxyd des Bleyes) durchs Digeriren deſſelben mit Eſſigſäure, Chlorinlöſung (oxydirten Salzſäure) und Salpeterſäure, und Beyſpiele ſolcher Oxyde durch galvaniſche Electricität finden ſich oben (§. 286.) in einem überoxydirten Silber nach **Ritter** und in dem braunen Bleyoxyde nach Ebendemſelben und **Brugnatelli**.

§. 2074.

Ein Metalloxyd, das ſo viel Sauerſtoff aufgenommen hat, daß es die Gränze der Sättigung damit erreicht hat, oder ihr nahe iſt, nennt man ein **vollkommenes Metalloxyd**, im Gegenſatze von einem **unvollkommenen** (*Oxyde metallique du premier degré d'oxydation*),

dation), das noch nicht mit Sauerſtoff geſättigt, oder noch einer ſtärkern Oxydirung fähig iſt.

§. 2075.

Bey Metallen, die fähig ſind, mehr als zwey beſtimmte Oxydationsſtufen anzunehmen, wie es der Fall beym Queckſilber, Molybdän, Kobald, Bley und noch einigen andern iſt, können freylich dieſe Benennungen keine beſtimmte Bedeutung haben. Eine beſtimmtere Bezeichnung kann allerdings die von **Thomſon** vorgeſchlagene Nomenclatur gewähren, zufolge welcher die verſchiedenen Oxydationsſtufen folgendermaßen angedeutet werden. **Protoxyd** bezeichnet ein Oxyd auf der erſten oder niedrigſten Stufe, und **Peroxyd** ein dergleichen auf der höchſten Stufe der Oxydirung; **Deutoxyd** bezeichnet ein Oxyd des zweyten Grades; **Tritoxyd** ein des dritten Grades; **Tetoxyd** ein des vierten Grades, und **Pentoxyd** ein des fünften Grades der Sättigung mit Sauerſtoff und ſo fort. Sonſt pflegt man auch den vollkommen oxydirten Zuſtand eines Metalles durch das Wort **Oxyd** und den unvollkommen oxydirten, durch **Oxydul** zu bezeichnen, und mehr oder weniger oxydirt, durch **oxydirt** und **oxydulirt** zu bezeichnen.

§. 2076.

Die vollkommenen Oxyde einiger unedlen Metalle entlaſſen in der Glühehitze für ſich einen Antheil ihres Sauerſtoffs, und verwandeln ſich ſo in unvollkommnere Oxyde, wie z. B. die rothe Mennige, das ſchwarze Oxyd des Mangans, das rothe Eiſenoxyd, die Arſenikſäure. Hierauf gründet ſich die Anwendbarkeit des ſchwarzen Manganoxyds (Braunſteines) zur Gewinnung des Sauerſtoffgaſes.

§. 2077.

nach **Humbold** und des Arſeniks mit demſelben Gaſe nach **Scheele** und **Trommsdorff**, wie auch des Tellurs nach **Ritter** und **Davy**, und des Kaliums nach **Sementini**.

§. 2108.

Der **Schwefel** verbindet ſich im Fluſſe mit allen Metallen und löſt ſie auf, ausgenommen Gold und Zink. Die Gemiſche, welche daraus entſpringen, die **Schwefelmetalle** (Metalla ſulphurata, *Sulphures metalliques*), ſind verſchieden, nicht bloß nach Verſchiedenheit der Metalle ſelbſt, ſondern auch bey einem und demſelbigen Metalle, je nachdem es reguliniſch, oder als unvollkommenes Oxyd mit dem Schwefel vereiniget, oder nachdem mehr oder weniger Schwefel damit in Verbindung iſt. Die Natur liefert uns dergleichen Verbindungen von Schwefel und Metallen häufig, als **Erze**. Sie unterſcheiden ſich unter andern theils durch die verſchiedenen Grade der Feuerbeſtändigkeit beym Ausſchluß der Luft, theils durch das Mehr oder Weniger ihrer Zerlegbarkeit durchs Feuer ohne Luftzutritt ſehr. So giebt es ſublimirbare, wie Schwefelqueckſilber und Schwefelarſenik, und feuerbeſtändigere, als Schwefeleiſen mit der geringſten Menge Schwefel und Schwefelbley. Ein Beyſpiel leicht zerlegbarer durchs Erhitzen ohne Zutritt der Luft ſtellt uns das Schwefelmangan, und ſchwer zerlegbarer das Schwefeleiſen eben angeführter Art dar.

§. 2109.

Durch neuere Verſuche von **Prouſt**, **Hattchet**, **Gehlen**, **Bucholz** und **Gueniveau** wiſſen wir, daß ſehr viele Metalle ſich mit dem Schwefel in zwey verſchiedenen Zuſtänden verbinden können: in einem mit der **größten Menge** Schwefel *(au maximum de ſoufre)*, und in einem mit der **geringſten Menge** *(au mini-*

minimum de ſoufre). Die Schwefelmetalle erſterer Gattung verlieren ſämmtlich durch ſchickliche Erhitzung auch beym Ausſchluß der Luft einen Theil Schwefel, und gehen dadurch in den Zuſtand der zweyten Gattung über, die ſich vorzüglich von jener durch leichtere Verwitterungs- und Säuerungsfähigkeit überhaupt, unter den nöthigen Bedingungen, auszeichnet.

§. 2110.

Die vollkommenen Metalloxyde gehen als ſolche keine Verbindung mit dem Schwefel ein, ſondern werden beym Zuſammenſchmelzen damit entweder zu unvollkommenen Oxyden oder ganz zu reguliniſchen Metallen hergeſtellt, wobey dann ein Antheil des Schwefels durch Aufnahme des Sauerſtoffs des Metalloxyds zur ſchwefligen Säure wird.

§. 2111.

Der Schwefel zeigt verſchiedene Verwandtſchaftsgrade gegen die verſchiedenen Metalle, und es kann ſolchergeſtalt ein Schwefelmetall beym Zuſatz eines andern reguliniſchen vom Schwefel getrennt werden, indem ſich das zugeſetzte und mit dem Schwefel näher verwandte Metall damit im Fluſſe zu einer Schlacke (Plachmal) vereiniget, und ſich das vorher mit dem Schwefel vereinigte niederſchlägt.

§. 2112.

Sonſt kann man den Schwefel von den feuerbeſtändigern Metallen auch durch **Röſten** ſcheiden, wobey dann aber die Metalle mehr oder weniger oxydirt, oder auch wohl mit der aus dem Schwefel erzeugten Schwefelſäure mehr oder weniger verbunden zurückbleiben können. **Guenveau** hat neuerdings (1807) dieſen Gegenſtand durch Verſuche ſehr aufgeklärt und die

Bedin-

Bedingungen genauer gezeigt, unter welchen die Abſonderung des Schwefels bey vielen Metallen geſchiehet. — Intereſſant und bemerkenswerth iſt das Verfahren, durch welches ſelbſt das flüchtige Schwefelqueckſilber (Zinnober) nach **Roſe** (1807) durch Erhitzen vom Schwefel befreyt werden kann. Es wird nämlich unterm Zutritt der Luft bis zum Glühen erhitzt. Es bildet ſich hier durchs Verbrennen des Schwefels ſchwefelige Säure, und das Queckſilber wird reguliniſch abgeſchieden. Ein Verfahren, worauf in Idria die Gewinnung des Queckſilbers aus dem natürlichen Zinnober im Großen in eigenen Oefen beruht. Vielleicht zeigt uns die Folge noch andere ſich eben ſo verhaltende Schwefelmetalle.

§. 2113.

Auch durch Säuren läßt ſich der Schwefel wieder von den Metallen trennen, indem dieſe von den Säuren aufgelöſt werden, wobey der Schwefel theils zurückbleibt, theils als ſchwefelhaltiges Waſſerſtoffgas (hydrothionſaures Gas) entweicht, deſſen Entſtehung hierbey ſich nach dem Vorhergehenden leicht erklären läßt, theils ſich oxygenirt, wie beym Schwefelkieſe. Bey einigen Schwefelmetallen muß man der Einwirkung der Säure darauf durch gelindes Röſten zur Entfernung einer Portion Schwefel, und recht feines Zerreiben derſelben, ſo wie durch Digeſtion, zu Hülfe kommen.

§. 2114.

Einige Schwefelmetalle **verwittern** in feuchter Luft, wovon ſchon oben (§. 544.) am Schwefelkies ein Beyſpiel vorgekommen iſt, doch um ſo langſamer, je mehr ſie Schwefel in ihrer Miſchung enthalten: daher der große Unterſchied hierin zwiſchen dem **Schwefeleiſen** (Eiſen mit der geringſten Menge Schwefel),

und dem **Schwefelkieſe** (Eiſen mit der größten Menge Schwefel). Durch die Verbindung des Metalles und des Schwefels wird die Anziehung derſelben zum Sauerſtoff verſtärkt; ſie entziehen ihn ſowohl der Feuchtigkeit, als dem Sauerſtoffgaſe, und es erzeugt ſich nun ſo ſchwefelſaures Metall. Beym Verwittern des Schwefeleiſens kann auch wol Selbſtentzündung entſtehen.

§. 2115.

Daß an dieſem Verwittern der Schwefelmetalle auch die Feuchtigkeit der Atmosphäre Antheil habe, erhellet aus dem ſchwefelhaltigen Waſſerſtoffgas, welches ſich bey der Einwirkung von Eiſenfeil, Schwefel und Waſſer erzeugt.

§. 2116.

Merkwürdig iſt es, daß, wenn Schwefel und reguliniſche Metalle zuſammengeſchmolzen werden, bey der erſten Einwirkung des Schwefels darauf, ſich Glühen des entſtehenden Gemiſches zeigt, obgleich die Schmelzhitze nicht das Glühen erreicht, und obgleich alles Sauerſtoffgas hierbey ausgeſchloſſen iſt. Der Verſuch läßt ſich leicht mit einem Gemenge von einem Theile Schwefel und drey Theilen Kupferfeil in einer Glasröhre über Kohlenfeuer darſtellen.

§. 2117.

Das **Schwefelkali** und **Schwefelnatron** ſind ebenfalls kräftige Auflöſungsmittel für die Metalle auf trockenem Wege. Sie löſen ſie alle auf, bis auf das Zink. Dieſe Verbindungen löſen ſich auch im Waſſer auf.

§. 2118.

Wenn man zu der Auflöſung der mit Schwefelalkalien vereinigten Metalle im Waſſer eine Säure ſetzt, ſo

ſo wird das Schwefelalkali natürlicherweiſe zerſtört, und es fallen der Schwefel und das Metall zuſammen nieder. Aber dieſer Niederſchlag iſt keinesweges als reines Schwefelmetall zu betrachten, wie man bisher geglaubt hat, ſondern iſt eine Verbindung des Metalles mit der Baſis des ſchwefelhaltigen Waſſerſtoffgas (Hydrothionſäure) (§. 648), die man **waſſerſtoffhaltiges Schwefelmetall** (Metallum hydrogeniato ſulphuratum) nach **Trommsdorff** Hydrothionmetall nennen könnte. **Berthollet** nennt dieſe Verbindungen *Hydroſulphures*. Zu Zeiten enthalten dieſe Niederſchläge auch wol zugleich bloßen Schwefel oder geſchwefeltes Metall, beſonders wenn der aufgelöſte Schwefel im Ueberſchuß zugegen iſt.

§. 2119.

Bey dieſen Verbindungen ſpielt der waſſerſtoffhaltige Schwefel wirklich die Rolle einer Säure, wie er es auch bey den Alkalien und Erden (§. 652.) thut. Durchs Schmelzen im Feuer gehen dieſe Produkte in gewöhnliche Schwefelmetalle über.

§. 2120.

Man erhält dieſe waſſerſtoffhaltigen (hydrothionſauren) Schwefelmetalle auch, wenn man zu der Auflöſung des Metalles in einer Säure Schwefelalkali ſetzt. Es entwickelt ſich hierbey kein ſchwefelhaltiges Waſſerſtoff (hydrothionſaures Gas), wie bey der Zerſetzung des Schwefelalkali durch eine reine wäſſerige Säure. Es laſſen ſich auch durch unmittelbare Verbindung Hydrothionmetalle darſtellen, wenn man Metalloxyde in Waſſer fein zertheilt, und in ſolches, oder in Auflöſung in Säuren hydrothionſaures Gas in hinreichender Menge ſtrömen läßt.

§. 2121.

Im ſchwefelhaltigen Waſſerſtoffgas (hydrothionſauren Gas) laufen die reguliniſchen Metalle an, nur Gold und Platin ausgenommen, indem ſie daraus waſſerſtoffhaltigen Schwefel anziehen. Vollkommene Metalloxyde werden hierbey zu gleicher Zeit mehr in den reguliniſchen Zuſtand gebracht; ja im aufgelöſten Zuſtande oft ſelbſt völlig reducirt.

§. 2122.

Der Phosphor geht mit den reguliniſchen Metallen Vereinigung ein, wie der Schwefel. Wegen der Flüchtigkeit und leichten Entzündlichkeit des Phosphors hält es aber ſchwer, ihn unmittelbar mit den Metallen zu verbinden. Leichter erhält man die **phosphorhaltigen Metalle** (Metalla phosphorata, *Phosphures metalliques*), wenn man das zerſtückte Metall mit verglaſter Phosphorſäure und Kohlenſtaub zuſammen ſchmelzt, wobey ſich der Phosphor durch die Kohle herſtellt. Die Kenntniß dieſer Verbindungen verdanken wir größtentheils **Pelletier** (1789—1792), obwol **Marggraf** ſchon früher (1761) die Möglichkeit ſolcher Verbindungen dargethan hat.

§. 2123.

Neuerlichſt (1807) hat uns **Grotthuß** in dem **Phosphoralkohol** und in dem **Phosphorkalialkohol** (durch Digeſtion von Alkohol, Waſſer, Kali und Phosphor entſtanden) Mittel kennen gelehrt, theils auch auf dem naſſen Wege **Phosphormetall** darzuſtellen, theils **Waſſerſtoffphosphormetalloxyde** zu bilden. Mit Hülfe des erſtern ſchlug **Grotthuß** Gold, Silber, Queckſilber und Kupfer aus ihren Auflöſungen in Säuren zu wahren **Phosphormetallen** nieder, ſo auch Bley aus ſeiner Auflöſung in Alkalien, von welchen indeſſen

deſſen **Hildebrandt** glaubt, daß ſie auch Waſſerſtoff enthalten, weil ſie nach **Grotthuß** auf heißem Eiſen phosphoreſciren, welches bekanntlich die auf trockenem Wege bereiteten Phosphormetalle nicht thun, was inzwiſchen auch durch einen Ueberſchuß von Phosphor bewirkt worden ſeyn könnte. Mit Hülfe der zweyten Verbindung ſchlug er **Bley**, Spießglanz aus ihren Auflöſungen in Säuren zu Waſſerſtoffphosphormetalloxyden nieder. Auch durch die zweyte Verbindung ſtellte er Silber, Queckſilber, Kupfer und Wißmuth zu Phosphormetallen dar.

§. 2124.

Die phosphorhaltigen Metalle haben mehr oder weniger metalliſchen Glanz. Schwerflüſſige Metalle werden durch den Phosphor leichtflüſſig. Durch Röſten kann man zwar die Verbindung zerſtören, aber es entſteht dann wieder phosphorſaures Metalloxyd, aus welchem ſich die Phosphorſäure freylich nicht durch bloße Hitze vertreiben läßt.

§. 2125.

Bey der Reducirung metalliſcher Oxyde muß man ſich hüten, ſolche Reducirmittel anzuwenden, die Phosphor liefern können, z. B. Kohle von Blut, von Knochen, weil es dann leicht möglich iſt, phosphorhaltige Metalle zu erhalten, was ſchon manchmal zu Täuſchungen Anlaß gegeben hat.

Mit dem **Kohlenſtoff** gehen nur wenige Metalle Verbindungen ein. Das Reißbley iſt ſchon in dem Vorhergehenden (§. 340.) als Beyſpiel dieſer Zuſammenſetzung vorgekommen. Von dieſen **kohlenſtoffhaltigen Metallen** (Metalla carbonata, *Carbures metalliques*) kennt man jetzt, außer dem aus Eiſen (Gußeiſen, Stahl), noch das aus Kupfer nach **van Marums**

rums Verſuchen, und nach **Descotils** neueſten Verſuchen (1808) verbindet ſich auch das Platin mit Kohle zum verkohlten Platin, und nach **John** (1807) auch das Mangan.

§. 2126.

Auch das **Jodine** geht mit den Metallen Verbindungen ein, und zwar mit einigen ſchon bey mäßiger Erhitzung unter geringer Licht- und Wärmeentbindung. Die **Jodinemetalle** werden durch Salpeterſäure und Schwefelſäure dadurch zerſetzt, daß die Metalle oxydirt werden und das Jodine entweicht. Der Sauerſtoff zerſetzt ſie ebenfalls in der Rothglühehitze, ausgenommen das Jodine-Kalium, Jodine-Natronium, Jodine-Wißmuth und Jodine-Bley; auch das Chlorin zerſetzt dieſe Metallverbindungen unter Entwickelung des Jodine. Hingegen werden die meiſten Metallverbindungen mit Schwefel und Phosphor durch das Jodine zerſetzt.

§. 2127.

Die **reinen feuerbeſtändigen Alkalien** greifen die Metalle im reguliniſchen Zuſtande beym Schmelzen, und beym Sieden in im Waſſer gelöſten Zuſtande nicht an, wenn man die Oxydation des Metalles verhütet; und wenn der eiſerne Tiegel, in welchem Aetzkali geſchmolzen wird, dabey oxydirt und angefreſſen wird, ſo iſt dieſes Folge des in der Glühehitze oxydirend darauf wirkenden Waſſers, welches das ſchmelzende Kali zurückhält, wie dieſes das hierbey ſich entwickelnde Waſſerſtoffgas zeigt. Auf mehrere oxydirte Metalle aber können ſie auf trockenem und naſſem Wege wirken.

§. 2128.

Nach **Klaproths** neuern Verſuchen werden die in Alkalien aufgelöſten Metalloxyde durch andere Metalle,

die

die ſich im oxydirten Zuſtande in den Alkalien auflöſen, reguliniſch wieder daraus dargeſtellt; wodurch ältere Beobachtungen über dieſen Gegenſtand Aufklärung und Beſtätigung erhalten. Als Beyſpiele ſolcher in Alkalien auflöslicher und wieder fällbarer Metalloxyde können dienen die des Zinns, Zinks, Bleyes, Kupfers, Wolframs und Molybdäns.

§. 2129.

Das Ammonium löſt als ſolches beym Ausſchluß der Luft keine, und beym Zutritt derſelben nur wenige Metalle auf; aber auf die Oxyde der mehrſten Metalle zeigt es ſehr bemerkenswerthe Wirkungen. Durch mehrere vollkommene Metalloxyde wird es zerlegt, indem ſeine Grundſtoffe, Waſſerſtoff und Stickſtoff, den Sauerſtoff derſelben aufnehmen, und ſo entweder Waſſer und Stickſtoffgas, oder Waſſer und Salpeterſäure erzeugen, wobey das Metalloxyd ganz oder ſehr nahe wieder in den reguliniſchen Zuſtand verſetzt werden kann. Einige Niederſchläge der Metalle aus Säuren durch Ammonium ſind dreyfache Salze.

§. 2130.

Weniger, bisweilen ganz unwirkſam auf die Metalloxyde zeigen ſich die Alkalien im kohlenſtoffſauren Zuſtande, ſowohl auf naſſem als auf trockenem Wege.

§. 2131.

Mit den **Erden** laſſen ſich die reguliniſchen Metalle, ſo viel wir bis jetzt wiſſen, ſchlechterdings nicht zuſammenſchmelzen; daß aber die Metalloxyde und Gläſer ſich mit denſelben im Fluſſe vermiſchen, iſt ſchon oben (§. 460.) bemerkt werden.

§. 2132.

Merkwürdig iſt die neue Erfahrung **Deskotils** (1808), die, ganz unſern bisherigen Vorſtellungen entgegen, zeigt, daß durch Hülfe der Kohle ein Salzkörper, nämlich der Borax (vielleicht auch nur ſeine Säure oder deren Grundlage oder die Grundlage des Natrons) mit einigen Metallen, unter andern namentlich mit dem Platin, ſich verbinden kann.

§. 2133.

Reines **Waſſer** löſt kein einziges reguliniſches Metall auf; wohl aber einige wenige Metalloxyde. Es ſcheint bisweilen dadurch auflöſend auf Metalle zu wirken, wenn es ſie oxydirt und die Oxyde zugleich auflöſt, wie dieſes der Fall beym Molybdän iſt.

§. 2134.

Das **Waſſer** verbindet ſich, wie **Prouſt** zuerſt gezeigt hat, mit verſchiedenen Metalloxyden zu eigenen Verbindungen, die man mit dem Namen **Waſſermetalle**, beſſer **Waſſermetalloxyde, Hydrate** *(Hydrates des metaux)*, belegt hat. Sie werden dargeſtellt, wenn durch reine Alkalien gefällte Metalloxyde, im noch feuchten Zuſtande, mit reinen Alkalien auf eine erforderliche Weiſe eine Zeitlang in Berührung gehalten werden. Durch ſchickliches Erhitzen laſſen ſie ihr Waſſer fahren, und das Oxyd bleibt rein zurück.

§. 2135.

Mit **fetten Oelen** verbinden ſich die reguliniſchen Metalle als ſolche eigentlich nicht; verſchiedene Metalloxyde aber treten damit zu eigenen Produkten zuſammen; worunter die mit Bleyoxyden unter dem Namen **Bleypflaſter** oder **Salben** bekannt genug ſind. Bey dieſen Verbindungen tritt offenbar das vollkommene Metalloxyd

talloxyd einen Theil Sauerſtoff an das Oel ab, und verdickt es, und das oxydirte Oel verbindet ſich nun mit dem weniger oxydirten Metall zu einer dreyfachen Verbindung aus Metall, Oel und Sauerſtoff.

§. 2136.

Die ätheriſchen Oele haben auch auf reguliniſche Metalle geradezu keine auflöſende Kräfte; aber Eiſen und Gold nehmen ſie aus einigen ſauren Auflöſungsmitteln derſelben in ſich. Daſſelbe thun auch die Aetherarten. Doch iſt es bey erſtern noch zweifelhaft, ob ſie das Gold u. ſ. f. im reinen Zuſtande oder noch mit einem Antheil Säure verbunden aufnehmen, bey den letztern iſt dieſes dargethan.

§. 2137.

Verſchiedene Metalloxyde werden auch durch die ätheriſchen Oele aufgelöſt, z. B. Bleyoxyde.

§. 2138.

Der Alkohol hat auf kein einziges Metall im reguliniſchen Zuſtande auflöſende Kräfte.

Von den Metallen einzeln genommen.

1) Für ſich im Feuer wiederherſtellbare Metalle.

I.

Gold.

§. 2139.

Das Gold (Aurum, *Or*) aus den früheſten Zeiten den Menſchen bekannt, iſt ein edles Metall von einer gelben Farbe, und nächſt dem Platin, das ſchwerſte von

von allen Metallen. Seine Eigenſchwere iſt 19,258 bis 19,640. Seine Härte iſt gering; ſeine Federkraft unbeträchtlich; ſeine Zähigkeit aber groß, denn nach **Sickingens** Verſuchen zerriß ein Goldfaden von 0,3 Linien pariſer Dicke und 2 Fuß Länge erſt von 16 Pfund 6 Unzen und 43,4 Gran Gewicht; und an Dehnbarkeit übertrifft es alle andere Metalle, denn nach **Wallerius** und **Reaumur** läßt ſich ein Gran Gold zu einem 500 Fuß langen Faden ausdehnen.

§. 2140.

Der Metallglanz des Goldes iſt unwandelbar in der Luft, oder es läuft nicht an und roſtet nicht. Zum Schmelzen erfordert es die anfangende Weißglühehitze, und es fließt im Feuer mit einer Aquamarinfarbe. In der Hitze unſeres Ofenfeuers iſt es vollkommen feuerbeſtändig und unoxydirbar; aber in der ſehr großen Gluth großer Brenngläſer und Brennſpiegel hat man es wirklich verflüchtigt, ohne es jedoch zu oxydiren; wie dieſes **Homberg** zuerſt (1702) bemerkt hat. Auch vor dem Gebläſe mit Sauerſtoffgas hat es ſpäterhin **Ehrmann** ſich verflüchtigen geſehen. So unwahrſcheinlich, ja ſogar unmöglich es nun iſt, daß durch die hier angeführte Erhitzung, wie einige glauben, das Gold in Oxyd zu verwandeln ſey; weil es ſchon bey einem geringen Hitzgrad ſeinen Sauerſtoff fahren läßt, ſo gewinnt es doch etwas mehr Wahrſcheinlichkeit, daß es durch den electriſchen Funken in oxydirten Zuſtand verſetzt werden könne, denn **Camus** bemerkte ſchon (1773) und ſpäterhin **van Marum**, daß es dadurch in einen purpurrothen Staub verwandelt werde. Ein Erfolg, der jetzt leichter durch die Anwendung der galvaniſchen Electricität (§. 275.) bewirkt werden kann. So ungleich ähnlicher nun auch dieſer rothe Staub einem Oxyde als metalliſchem Golde iſt, ſo wird ſolcher doch von einigen

Scheide-

Scheidekünſtlern nur für höchſtfeinzertheiltes Gold angeſehen, freylich noch ohne zureichenden Grund; um ſo mehr, da auch **Thomſon** ſolchen durchs Verbrennen eines Golddraths, den er dem brennenden Strome einer Miſchung von Waſſerſtoffgas und Sauerſtoffgas ausſetzte, erhielt, welchen er **purpurfarbenes Oxyd, Protoxyd des Goldes** nennt. Nach **Fourcroy** ſoll es 5—6 Procent Sauerſtoff enthalten. Sein Verhalten gegen die Säuren, rückſichtlich der Auflöslichkeit völlig dem reguliniſchen Golde gleich, iſt auffallend und wol nur dem geringen Sauerſtoffgehalt zuzuſchreiben. Uebrigens wird es durch ſchwache Erhitzung ſehr leicht hergeſtellt.

§. 2141.

Die Natur liefert das Gold bald in gediegenem Zuſtande rein, oder mit Silber oder Kupfer verbunden, bald verlarvt, vereinigt mit Silber, Eiſen, Bley, Schwefel, oder mit Silber, Schwefel, Tellur und dergleichen. Von welchen Beymiſchungen es erſt durch mancherley Handgriffe und Arbeiten, die noch in der Folge vorkommen werden, getrennt werden muß, um es rein zu erhalten. Ein neues Mittel, das Gold rein von unedlen Metallen darzuſtellen, hat **Thomſon** (1805) in dem Oxydiren des Goldes durch natürliches Manganoxyd und Schmelzen der Miſchung für ſich gefunden.

§. 2142.

Keine der bekannten Säuren löſt das reguliniſche Gold in bedeutender Menge auf, nur ein Gemiſch aus Salpeterſäure und Salzſäure (Königswaſſer), ſo wie Chlorin, löſen es auf. Mehrere Säuren bilden mit dem Goldoxyde Verbindungen, die freylich noch größtentheils unbekannt ſind. Als allgemeinen Charakter dieſer Gold-

ſalze

ſalze kann man folgenden anſehen: 1) Im flüſſigen Zuſtande werden ſie durch ein hineingeſtecktes Stück Kohle, Phosphorſtange; ferner durch hindurchgetriebenes hydrothionſaures Gas und Phosphorwaſſerſtoffgas zerſetzt und das Gold reguliniſch abgeſchieden; 2) durch glühendes Erhitzen erfolgt daſſelbe, und das Gold bleibt reguliniſch zurück; 3) durch grünes ſchwefelſaures Eiſen wird das Gold ebenfalls reguliniſch als ein feines gelbes Pulver abgeſchieden.

§. 2143.

Schon **Brandt** fand (1748), daß die concentrirte Salpeterſäure dennoch, wiewol in ſehr geringer Menge, das Gold auflöſe, welches durch neuere Verſuche von **Hildebrandt** und **Prouſt** (1806) beſtätigt wurde: allein durch die Einwirkung des Sonnenlichts ſondert ſich das Gold wieder aus, und nach **Trommsdorff** auch durchs Verdunſten, ſelbſt wenn man Goldoxyd in Verbindung mit der Säure geſetzt hat, ohne kryſtalliſirbares, ſalpeterſaures Gold zu geben.

§. 2144.

Gewöhnlich verfertigt man ſich das Chlorin (oxydirte Salzſäure) zur Auflöſung des Goldes aus Salpeterſäure und Salzſäure, welches Gemiſche desbalb den Namen des **Goldſcheidewaſſers** oder des **Königswaſſers** führt (§. 1375.). Die Auflöſung des Goldes darin geſchiehet auch ſchon in der Kälte; ſie hat, wenn ſie geſättigt iſt, eine gelbe Farbe, und giebt durch Abdunſten ſchöne goldgelbe Kryſtalle des **ſalzſauren Goldes** (Aurum muriaticum, *Muriate de l'or*) *), die herbe und etwas bitter ohne metalliſchen Nachgeſchmack ſchmecken, an der Luft feucht werden, in der Glühehitze die Salzſäure als Chlorine (oxydirte Salzſäure) fahren

ren laſſen, wo dann das Gold reguliniſch zurückbleibt. Das ſalzſaure Gold färbt Haut, Federn, Elfenbein, und dergleichen dunkel purpurfarben. Prouſt hat das Verfahren, das Gold aufzulöſen, neuerdings genau und beſtimmt beſchrieben.

Die Chromſäure vertritt auch die Stelle der Salpeterſäure, und bildet mit der Salzſäure ein Königswaſſer.

*) Syn.: Goldkryſtalle (Cryſtalli ſolares).

§. 2145.

Auch in Chloringas (elaſtiſche oxydirte Salzſäure) zerfließt das Gold zu einer dunkelgelben Flüſſigkeit, die ſalzſaures Gold iſt. Bey ſehr trocknen Chloringas will **Scherer** ſogar eine Entzündung des Blattgoldes darin beobachtet haben.

§. 2146.

Die Auflöſung des Goldes in Chlorin (oxydirter Salzſäure) geſchiehet ohne Entwickelung von Gas, weil es ſich nach **Davy's** Anſicht unmittelbar damit verbindet, und nach ihn ein von Sauerſtoff freyes Chloringold damit bildet.

§. 2147.

Aus dem ſalzſauren Golde ſchlagen zwar die Alkalien und Erden ein gelbliches **Goldoxyd** (Peroxyd des Goldes) nieder, das unauflöslich im Waſſer und geſchmacklos iſt: allein nach **Hildebrandt**, **Prouſt** und **Trommsdorff** geht dieſes nur ſchwierig von ſtatten, denn nach dieſen zeigt ſich der Niederſchlag bisweilen erſt nach mehrern Stunden, und mehr oder weniger Alkali trägt nichts zu einer beſchleunigten Abſonderung bey, und nach **Prouſt** bleibt immer ein großer Antheil Goldoxyd in der Flüſſigkeit. Es entſteht höchſtwahrſcheinlich eine dreyfache Verbindung, die dieſe ſcheinbare

Ano-

Anomalie bewirkt. Der anfangs gelbe Niederſchlag erſcheint nach dem Auswaſchen und Trocknen ſchwarz; und dunkelſchwarzes Oxyd iſt nach **Prouſt** ein Gemenge aus einem größern Theile reguliniſchen Golde und einem geringern Theile Oxyde. In der Schmelzhitze wird er für ſich ſelbſt wieder zu reguliniſchem Golde hergeſtellt. Er färbt das Glas, womit er zuſammengeſchmolzen wird, auch ſchon in geringer Menge, roth.

§. 2148.

Da ſich das Gold nicht auf geradem Wege vollkommen oxydiren läßt, und ſich nach dem eben vorgetragenen auch kein reines Goldoxyd darſtellen läßt, ſo iſt die genaue Beſtimmung des Miſchungsverhältniſſes des Goldoxyds wo nicht unmöglich, doch mit vielen Schwierigkeiten verknüpft. **Prouſt** glaubt, nach ſeinen Verſuchen annehmen zu dürfen, daß 100 Theile Gold 31 Theile Sauerſtoff zur Verwandlung in Oxyd, wie es ſich im aufgelöſten Zuſtande befindet, bedürfe. Nach **Richters** ſtöchyometriſchen Beſtimmungen hingegen erfordern 1000 Theile Gold 254,6 Theile Sauerſtoff zur Verwandlung in Oxyd. Mit dieſen beiden Beſtimmungen ſteht indeſſen die Angabe **Berzelius** hierüber in bedeutenden Widerſpruch; denn nach dieſem Scheidekünſtler ſoll das Goldoxyd zuſammengeſetzt ſeyn aus 89,225 Gold, und 10,775 Sauerſtoff. Auch iſt er geneigt, noch ein Goldoxydul (Aurum oxydulatum) anzunehmen, welches er aus 96,13 Gold und 3,87 Sauerſtoff zuſammengeſetzt zu ſeyn glaubt, und welches während der Niederſchlagung des ſalzſauren Goldoxyduls durch Aetzkaliflüſſigkeit eine grüne Farbe beſitzen, übrigens ſehr leicht durch bloßen Einfluß des Lichts wiederhergeſtellt werden ſoll.

§. 2077.

Auch die unvollkommenen Oxyde einiger Metalle ſind der Verglaſung im Schmelzfeuer fähig, ohne dabey erſt in vollkommene Oxyde überzugehen. So kann alſo unter den Gläſern eines und deſſelben Metalles Verſchiedenheit ihrer Natur ſtattfinden; und die Oxyde eines und deſſelbigen Metalles können nach dem Grade ihrer Oxydirung andere Gläſer mannigfaltig färben.

§. 2078.

Die unedlen Metalle entziehen nicht nur dem Sauerſtoffgaſe in der Hitze und beym Schmelzen den Sauerſtoff, ſondern auch verſchiedenen andern Materien, womit er vereiniget iſt, ſo daß es alſo außer der Oxydation der Metalle durch Feuer und Luft noch mehrere Mittel giebt, Metalloxyde hervorzubringen.

§. 2079.

Ein ſehr wirkſames Mittel hierzu iſt der **Salpeter** (ſalpeterſaures Kali), mit welchem alle Metalle, deren Oxyde durch bloßes Glühen nicht wieder hergeſtellt werden (§. 2069.), in der Glühehitze unter den ſchon bekannten Erſcheinungen (§. 757.) verpuffen, und in vollkommene Oxyde verwandelt werden, die mit dem Kali des Salpeters zurückbleiben. Ja man hat Erfahrungen, welche es wahrſcheinlich machen, daß ſelbſt edle Metalle, als Platin, Silber, dadurch oxydirt werden können. Hierher gehören auch die dem Salpeter gleich wirkenden übrigen ſalpeterſauren Salze; Euchlorinkali und Euchlorinnatron (das oxydirt ſalzſaure Kali und Natron).

§. 2080.

Diejenigen Metalle, deren Anziehung zum Sauerſtoff ſehr ſtark iſt, wie z. B. Eiſen, Mangan und Zink,

entziehen ihn auch in der Glühehitze dem Waſſerſtoffe, und zerſetzen ſolchergeſtalt das Waſſer, wovon ſchon oben (§. 362.) ein Beyſpiel vorgekommen iſt. Sie werden dabey aber nur in unvollkommne Oxyde verwandelt.

§. 2081.

Auch ſchon in der gewöhnlichen Temperatur, aber freylich nur ſehr langſam, können die erwähnten und andere Metalle das Waſſer zerſetzen, und ſich durch Aufnahme ſeines Sauerſtoffs in unvollkommene Oxyde verwandeln; am ſchnellſten und lebhafteſten bewirken die Metalle der Alkalien und Erden die Zerſetzung des Waſſers und das Entwickeln des Waſſerſtoffs in Gasform daraus; denn dieſes findet faſt im Augenblicke der Berührung ſtatt. Man fülle einen Glascylinder mit Queckſilber, ſtelle ihn umgekehrt in ein anderes Gefäß mit Queckſilber, laſſe etwas reine, nicht roſtige Eiſenfeile hinauftreten, und ein wenig reines Waſſer. Die Eiſenfeile verliert allmählig ihren Glanz, verwandelt ſich in ein feines, ſchwarzes Pulver, und es ſammlet ſich über derſelben Waſſerſtoffgas.

§. 2082.

Metalle, deren Verwandtſchaft zum Sauerſtoff nicht ſehr ſtark iſt, laſſen ſich aus ihren Oxyden durch Waſſerſtoffgas auch wiederherſtellen, wenn man ſie darin unter einem Glascylinder durch Hülfe eines Brennglaſes hinlänglich bis zum Schmelzen erhitzt, wobey ſich aus dem Sauerſtoffe des Metalloxyds und dem Waſſerſtoffe wieder Waſſer erzeugt, und folglich das Waſſerſtoffgas zerſetzt wird. Der Verſuch läßt ſich mit Bleyoxyden und noch leichter mit Queckſilberoxyden anſtellen. Metalle, die den Sauerſtoff ſehr ſtark anziehen, werden auf dieſe Weiſe zwar aus vollkommenern Oxyden

zu unvollkommenern gebracht, aber doch nicht völlig hergeſtellt, z. B. Eiſen. Aber nicht nur das Waſſerſtoffgas, ſondern auch das gephosphorte und das geſchwefelte Waſſerſtoffgas, ferner Phosphor und Schwefel, ſelbſt einige unvollkommne Säuren, Kohle und das Licht bewirken nach Madame **Fulhame** (1794) und anderer Erfahrungen dieſe Reductionen.

§. 2083.

Alle unedle Metalle verlieren mit der Zeit an der Luft, und zwar einige früher, andere ſpäter, ihren metalliſchen Glanz, werden unſcheinbar oder laufen an, und einige davon werden in **Roſt** verwandelt. Dieß **Roſten** iſt ein wahres Oxydiren der Metalle, woran aber die Feuchtigkeit der Atmoſphäre ſo vielen Antheil haben möchte, als das Sauerſtoffgas derſelben. Ueberhaupt iſt es nicht ſehr unwahrſcheinlich, daß die Oxyde, welche auf die angeführte Art entſtehen, ihr Daſeyn, wenigſtens zum Theil, einem galvaniſch-electriſchen Proceſſe zu verdanken haben. Denn das Metall, das Waſſer und die Luft dürften wol nicht ſelten Ketten bilden, die das Thätigſeyn der electriſchen Materie herbeyführen können, dadurch das Waſſer zerſetzen, und durch deſſen Sauerſtoff das Metall oxydiren. Dieſer Roſt iſt oft ein vollkommenes Metalloxyd, und gewöhnlich auch mit Kohlenſtoffſäure aus der Atmoſphäre verbunden.

§. 2084.

Die Metalle ſind in den **Säuren** auflösbar; doch greift nicht jede Säure jedes reguliniſche Metall an, und nicht jede Säure bewirkt die Auflöſung unter einerley Umſtänden und Erſcheinungen.

Die Auflöſung aller reguliniſchen Metalle in Säuren geſchiehet mit Entwickelung von Gas. Die Gasarten, die ſich dabey erzeugen, ſind mit concentrirter

Schwefelſäure **ſchwefligſaures Gas**, mit Salpeterſäure **Salpetergas** oder **oxydirtes Stickſtoffgas**, mit verdünnter Schwefelſäure und mit Salzſäure **Waſſerſtoffgas**. Bey Anwendung der Chlorinlöſung (oxydirte Salzſäure) findet keine Gasentwickelung ſtatt.

§. 2085.

Um die Umſtände bey der Auflöſung der reguliniſchen Metalle in Säuren näher betrachten zu können, wollen wir die Auflöſung von reguliniſchen Metallen in Säuren vornehmen. 1) Man ſchütte auf eine Unze Kupferfeil in einer gläſernen Retorte zwey Unzen concentrirte Schwefelſäure mit einer Unze Waſſer vermiſcht, lege die Retorte in ein Sandbad, verbinde ſie mit dem pneumatiſchen Queckſilberapparate, und erhitze ſie. In der Kälte wirkt die mäßig concentrirte Schwefelſäure nicht auf das reguliniſche Kupfer; wohl aber in der Hitze, und es entbindet ſich während dieſer Auflöſung ſchwefligſaures Gas. Nachdem kein Gas mehr übergeht, und alles erkaltet iſt, gieße man auf den Rückſtand deſtillirtes Waſſer, wo man dann nach dem Durchſeiben eine blaue Auflöſung erhalten wird, aus der ſich beym Abdunſten ein Salz in blauen rhomboidaliſchen Kryſtallen bildet. 2) Man ſchütte auf gekörnten Zink in einer Entbindungsflaſche, die mit dem pneumatiſchen Waſſerapparate in Verbindung iſt, Schwefelſäure, die mit etwa fünfmal ſo viel Waſſer verdünnt worden iſt. Es geht ſogleich die Auflöſung vor ſich, auch ſchon ohne angebrachte Wärme, und es entbindet ſich eine große Menge reines Waſſerſtoffgas. Die rückſtändige Auflöſung iſt nach dem Durchſeihen ungefärbt, und giebt beym Abdunſten ein Salz in vierſeitig ſäulenförmigen Kryſtallen. 3) Man wiederhole den vorigen Verſuch ſo, daß man ſich ſtatt des Zinkes des Silbers, und ſtatt der verdünnten Schwefelſäure mäßig ſtarker Salpeter-

peterſäure bedient. Die Auflöſung geſchiehet auch ſchon ohne äußerlich angebrachte Wärme, und das Gas, was ſich entwickelt, iſt Salpetergas. Bisweilen iſt dieß entwickelte Salpetergas auch mit etwas oxydirtem Stickſtoffgas vermiſcht, welches der Fall beſonders dann iſt, wenn das Metall, das mit der Salpeterſäure in Berührung geſetzt wird, ſehr große Verwandtſchaft zum Sauerſtoff hat, und dieſen ſelbſt einer Portion Salpetergas entreißt. Die rückſtändige Auflöſung iſt, wenn das Silber rein war, ungefärbt, und giebt beym Abdunſten blätterige, oder dünne, tafelartige Kryſtalle.

§. 2086.

Schon die Theorie dieſer Gasarten ergiebt, daß die reguliniſchen Metalle bey ihrer Auflöſung in Säuren Sauerſtoff aufnehmen, oder ſich oxydiren, und daß ſie in ihren ſauren Auflöſungsmitteln nicht als reguliniſche Metalle, ſondern als Metalloxyde enthalten ſind.

§. 2087.

Bey der Auflöſung in Schwefelſäure entzieht nämlich das reguliniſche Metall in der dazu nöthigen Hitze der Säure einen Antheil Sauerſtoff; es wird ſolchergeſtalt oxydirt, die Schwefelſäure aber wird in ſchweflige Säure verwandelt, die als Gas übergeht. Das entſtandene Metalloxyd löſt ſich in der noch übrigen unzerſetzten Schwefelſäure auf.

§. 2088.

Bey der Auflöſung der reguliniſchen Metalle in verdünnter Schwefelſäure hingegen, oder in Salzſäure, wird nicht die Säure durchs Metall zerſetzt, ſondern das Waſſer, und dieſe Zerſetzung des Waſſers durchs Metall geſchiehet hier weit ſchneller, da es durch Säure unterſtützt wird, als ſonſt durchs Metall allein (§. 2080.),

 woven

wovon freylich der Grund noch nicht hinlänglich genug kann eingeſehen werden. Nicht unwahrſcheinlich iſt es aber, daß auch hier die galvaniſche Electricität eine Rolle ſpiele. Es entziebt das reguliniſche Metall dem Waſſer ſeinen Sauerſtoff, und wird dadurch oxydirt, der freygewordene Waſſerſtoff des Waſſers tritt als Gas aus; das oxydirte Metall löſt ſich in der Säure auf. Daß hierbey das reguliniſche Metall ſich auf Unkoſten des Waſſers, und nicht der Säure, oxydire, erhellet daraus, daß die zur Auflöſung des Metalles angewandte Säure noch eben ſo viel Alkali zu ihrer Sättigung erfordert, als für ſich allein. Auch erhält man gleiche Quantitäten von Waſſerſtoffgas, wenn man ſich zur Auflöſung gleicher Quantitäten eines und deſſelbigen Metalles der verdünnten Schwefelſäure oder der Salzſäure bedient.

§. 2089.

Bey der Auflöſung reguliniſcher Metalle in Salpeterſäure endlich oxydirt ſich das Metall auf Unkoſten dieſer Säure, oder entzieht ihr Sauerſtoff, verwandelt einen Theil davon dadurch in Salpetergas, oder oxydirtes Stickgas, worauf das oxydirte Metall ſich in der noch übrigen unzerſetzten Salpeterſäure auflöſt.

§. 2090.

Die Auflöſung des Silbers in der Salpeterſäure und die Erzeugung des Salpetergas dabey (§. 2085.), beweiſen, daß auch die edlen Metalle oxydirbar ſind, ob ſie es gleich nicht durch Sauerſtoffgas in der Schmelzhitze ſind.

§. 2091.

Daß Chlorin (oxydirte Salzſäure) die Metalle ohne Gasentwickelung auflöſe, iſt ſchon oben (§. 1342.) ange=

angeführt worden. Durch Hülfe derſelben werden alle übrigen Metalle, ſogar Gold und Platin, aufgelöſt, und zwar unter den ſchon eben (§. 2047.) gemeldeten Erſcheinungen. Jedoch werden hierbey nach **Davy's** Anſichten die Metalle nicht oxydirt, ſondern verbinden ſich damit im reguliniſchen Zuſtande, ſo wie ſie ſich mit dem Sauerſtoffe verbinden, nur daß hierbey eine Reihe von den Oxyden ganz verſchiedener Körper, die gehörigen Orts noch angeführt werden, ſich bilden.

§. 2092.

Da die Metalle ſich nur als Oxyde in den Säuren aufgelöſt befinden, ſo wird auch die Auflöſung derſelben darin befördert, wenn man ſie erſt oxydirt; und manche Säuren, die ein reguliniſches Metall nicht geradezu angreifen (weil es ihnen oder dem Waſſer dabey nicht den Sauerſtoff entziehen, und alſo nicht oxydirt werden kann), verbinden ſich mit den Oxyden dieſer Metalle leicht. Einige vollkommene Metalloxyde haben indeſſen gegen manche Säuren nur wenig Verwandtſchaft. Auch iſt es noch bemerkenswerth, daß ſich nicht alle Säuren mit allen Oxyden eines und deſſelben Metalles gleich gut, bisweilen gar nicht verbinden können. So können ſich z. B. die Salpeterſäure, Salzſäure und Eſſigſäure zwar mit dem gelben (Protoxyde), aber nicht mit dem braunen oder rothen Bleyoxyde (Peroxyde) verbinden; derſelbe Fall tritt auch bey der Salzſäure mit dem ſuroxydirten Silber (Peroxyde des Silbers) ein. Wenn hier wirklich Verbindung der beſagten Stoffe ſtattfindet, ſo ereignet es ſich gemeiniglich, daß jedesmal durch Abſcheidung von etwas Sauerſtoff das Oxyd auf eine niedere Stufe der Oxydation zurückgeführt wird. Bey Berührung mit der Salzſäure verbindet ſich nämlich ein Theil Sauerſtoff mit dem Waſſerſtoff der Salzſäure, und

und die entwaſſerſtoffte Salzſäure entweicht als Chlorine, und bey der Berührung der andern beiden angeführten Säuren mit dem Bleyoxyde wirft ſich ein Theil Sauerſtoff einer Portion Bleyoxyd auf eine andere Portion, und verwandelt ſie in ein braunes Bleyoxyd, während jener etwas desoxydirte Theil in der Säure auflöslich wird, das braune aber ungelöſt zurückbleibt. Auch ſcheint es wirklich Geſetz zu ſeyn, daß mit der Zunahme an Sauerſtoff, auch die Zunahme der Schwerauflöslichkeit eines Metalloxyds in einer Säure erfolge. Beyſpiele als Belege dieſer Annahme werden ſich in der Folge genug finden.

§. 2093.

Sonſt können die metalliſchen Auflöſungen in Säuren die Metalle entweder als unvollkommneres oder als vollkommneres Oxyd enthalten, nach Maaßgabe der dabey angewandten Hitze, oder der Zerlegbarkeit der Säuren. Ein und daſſelbe Metall kann alſo oftmals mit einer und derſelbigen Säure verſchiedentlich geartete Verbindungen geben.

§. 2094.

Dieſe Verbindungen der oxydirten Metalle mit den Säuren machen eine wichtige Klaſſe von Salzen, die **metalliſchen Salze** (Salia metallica) aus, die ſich unter einander ſowohl nach der Natur der metalliſchen Baſis, als der Säure, die ſie enthalten, mannigfaltig von einander unterſcheiden.

§. 2095.

Die Metalle werden aus ihren ſauren Auflöſungsmitteln auf eine vierfache Art wieder geſchieden: 1) durch Stoffe, mit denen die Säure näher verwandt iſt, als

mit

mit dem Metalloxyde; 2) durch ſolche, mit denen das Metalloxyd näher verwandt iſt, als mit der Säure, worin es aufgelöſt iſt; 3) durch andere Metalle, die dem aufgelöſten Metalloxyde den Sauerſtoff und die Säure zugleich entziehen; und 4) durch Waſſer, welches indeſſen nur bey einigen Metallen der Fall iſt.

So können alſo die Niederſchläge der Metalle von mannigfaltiger Art ſeyn, nämlich entweder Metalloxyde, oder neue Zuſammenſetzungen des Metalloxydes mit der niederſchlagenden Subſtanz, oder wiederhergeſtellte reguliniſche Metalle.

§. 2096.

Die feuerbeſtändigen Alkalien ſchlagen das in Säuren aufgelöſte Metall, wegen der nähern Verwandtſchaft der Säuren zu ihnen, nieder, und der Niederſchlag iſt oxydförmig; allein nicht immer, iſt derſelbe rein, ſondern enthält in ſehr vielen Fällen noch etwas Säure zurück, wenn dieſes auch nicht immer der Fall iſt, wie **Berthollet** meint, zufolge deſſen Theorie unter ſolchen Umſtänden immer nur eine Theilung der Säure zwiſchen dem Oxyde und dem Fällungsmittel bewirkt werden ſoll, in Verhältniß der anziehenden Kraft beider Stoffe zur Säure und anderer mitwirkenden Umſtände, ſo daß die vorher beſtehende auflösliche Verbindung durch partielle Entziehung einer Portion Säure vermittelſt des Fällungsmittels, ſchwerauflöslich und ſich auszuſondern genöthiget wird. Bisweilen verbindet ſich auch wol etwas vom Niederſchlagungsmittel mit dem Niederſchlag, beſonders, wenn ſolches im Ueberſchuß damit in Berührung kommt, oder im letztern Falle wird auch wol mitunter ein Theil oder der ganze Niederſchlag durch das Fällungsmittel wieder aufgelöſt. Wie dieſer letzte Umſtand beym Fällen des Kupferoxyds durch Ammo-

nium, und der Bleyoxyde durch Kali und Natron u. ſ. f. eintritt. Das Ammonium trennt zwar auch die Metalloxyde von Säuren, aber nicht immer unverändert, ſondern ſtellt dabey zum Theil die vollkommenen Metalloxyde in unvollkommene her. Die Erden ſcheiden auch die Metalloxyde aus ihren ſauren Auflöſungsmitteln ab; die Alaunerde thut es nicht bey allen Metalloxyden.

Man nehme die nach dem obigen Verſuch (§. 2085.) bereitete Auflöſung des Silbers in Salpeterſäure. Man ſetze zu drey verſchiedenen Portionen derſelben Aetzlauge oder Kalkwaſſer, Salzſäure und ein Kupferblech. Man wird durch erſtere einen ſchwarzbraunen Niederſchlag, welcher das Oxyd des Silbers iſt, erhalten, durch die zweyte einen weißen flockigen Niederſchlag, der ſalzſaures Silber bildet, und durch das dritte wird das Metall als feiner Silberſtaub herausfallen.

Man nehme ferner eine geſättigte Auflöſung des ſalpeterſauren Queckſilberoxyduls, oder des ſalpeterſauren Wißmuthoxyduls, und ſetze eine hinreichende Menge reines Waſſer hinzu. Es wird in beiden Fällen ein weißer Niederſchlag entſtehen, der indeſſen kein reines Oxyd iſt, ſondern noch eine große Portion Säure zurückhält, entweder ſalpeterſaures Wißmuthoxydul, oder Queckſilberoxydul mit Ueberſchuß an Oxydul. Nach **Berthollet** ſind dieſe Niederſchläge in beiden Fällen entſtanden durch die durch das Waſſer bewirkte Theilung in eine lösliche Verbindung mit viel Säure und wenig Oxydul, und in eine ſchwerlösliche mit wenig Säure und viel Oxydul. Dieſer Erfolg einer partiellen Zerlegung durch Waſſer findet bey noch vielen geſättigten Metallſalzen und ihren Löſungen auf dieſelbe Weiſe ſtatt. Inzwiſchen giebt es auch ein Salz, das **ſalpeterſaure Spießglanzoxydul**, welches nach **Bucholz** durch reines

nes Waſſer vollkommen in ſeine Beſtandtheile zerlegt zu werden ſcheint.

§. 2097.

Man lege ferner in die Auflöſung des Kupfers in Schwefelſäure, die etwas freye Säure enthält (§. 2085.), ein polirtes Stahl, ſo wird dieß auf ſeiner Oberfläche bald mit reguliniſchem Kupfer überzogen werden, und mit der Zeit wird bey hinreichender Menge von Eiſen alles Kupfer niederfallen, und die Kupferauflöſung in genau verſchloſſenen Gefäßen in Eiſenauflöſung verwandelt werden.

§. 2098.

Man bemerkt bey dieſen Niederſchlägen eines Metalles durch ein anderes keine Spur von Gasentwickelung, wenn die Solutionen keine freye Säure enthalten. Da aber doch das fällende Metall nicht anders aufgelöſt werden kann, als daß es oxydirt werde, ſo folgt, daß es ſich auf Koſten des gefällten Metalls oxydire, und dieſes eben dadurch wieder herſtelle.

§. 2099.

Die Niederſchlagung eines aufgelöſten Metalles aus einer Säure durch ein anderes reguliniſches geſchiehet alſo durch die Anziehung des fällenden Metalls zum Sauerſtoff, welche ſtärker iſt, als diejenige, welche das aufgelöſte Metall dagegen beſitzt. So iſt die gewöhnliche Vorſtellungsart über den Hergang des angeführten Erfolgs bey der Niederſchlagung eines Metalls durch ein anderes: allein mehrere Beobachtungen, beſonders neuere von **Bucholz**, geben zu erkennen, daß der Erfolg unter allen Umſtänden nicht immer derſelbe iſt, und daß noch eine andere Urſache die angeführten und noch andere

andere anzuführende Erfolge mit bewirken helfen müſſe, und daß dieſe höchſt wahrſcheinlich das electriſche Flüſſige ſey. So weiß man unter andern, daß dem durch Kupfer bewirkten reguliniſchen Silberniederſchlage etwas Kupfer beygemiſcht iſt, wenn nicht die Auflöſung eine gewiſſe Portion freye Säure enthält, oder die auf einander einwirkenden Stoffe hinreichend lange mit einander in Berührung bleiben. Wie könnte in dieſem Falle eine Legirung von Kupfer und Silber entſtehen, wenn der Niederſchlag der Erfolg der einfachen Anziehung des Sauerſtoffs des Silberoxyds durch das Kupfer wäre. Gewiß wirkt hier das electriſche Flüſſige beym anfangenden Berühren des Kupfers und der Silberauflöſung Vereinigung beider, nach vorhergegangener Desoxydirung einer Portion Silberoxyds, auf eine freylich noch unbekannte Weiſe; anders verhält ſich die Sache bey der Gegenwart von etwas Säure oder langer Berührung; es entſtehen wahrſcheinlich andere Strömungsverhältniſſe des electriſchen Flüſſigen und andere Wirkungen, ſo daß nicht nur das Kupfer durch den dem Silberoxyde entzogenen Sauerſtoff oxydirt, ſondern auch das dem Silber anfänglich beygemiſchte Kupfer rein davon geſchieden wird. Als **Bucholz** (1808) in eine Löſung des ſchwefelſauren Kupfers in 20 bis 30 Theilen Waſſer eine Zinkſtange ſteckte, ſo erfolgte einige Minuten lang ein ſchwarzer Niederſchlag, der bey längerer Berührung mit einem kupferfarbenen bedeckt wurde, ja endlich ſogar ſelbſt rein kupferfarben erſchien; das letztere erfolgte auch ſogleich, wenn die Löſung eine gewiſſe Menge freye Schwefelſäure enthielt, oder ſehr concentrirt (1 Theil ſchwefelſaures Kupfer in etwa 6 Theilen Waſſer) war. Es entwickelten ſich hierbey häufig Waſſerſtoffgasblaſen, wenn auch die Flüſſigkeit keine freye Säure enthielt. Der ſchwarze Niederſchlag war eine wahre Verbindung des Zinks mit Kupfer, der beym

Poliren

Poliren einen völligen Metallglanz annahm und Meſſingfarbe zeigte u. ſ. f. Wie iſt es möglich, daß Erfolge, die nur bald durch plus und minus von Waſſer, bald durch Säuren ſo auffallend verſchieden beſtimmt wurden, wie es ſich hier deutlich zeigt, bloß durch die Anziehung des Sauerſtoffs des Kupferoxyds zum Zink zu erklären ſeyen? Wie Verbindungen von Zink und Kupfer, unter Umſtänden, die nach der bisher gewöhnlichen Vorſtellung das Gegentheil bewirken ſollen; wie Entwickelung von Waſſerſtoffgas, wo man es nicht vermuthen kann? Kann man hier etwas anders ſchließen, als es iſt dieſes Wirkung des Strömens des electriſchen Flüſſigen, und die Niederſchlagung eines Metalls durch ein anderes iſt es größtentheils auch, und das thätig electriſche Flüſſige wird hierbey in eine Strömung verſetzt, die ſo verſchieden wirkend ſich zeigt, als die Auflöſung an Waſſer und Säure, und im Fortgang der Arbeit an Metalniederſchlag, und höchſt wahrſcheinlich auch der Temperatur nach iſt, wenn wir auch das **Wie** noch nicht genau einſehen können. Die große Thätigkeit der Electricität bey der Desoxydirung eines Metalls auf dem naſſen Wege durch ein anderes überhaupt iſt übrigens ſchon oben (§. 269.) ſehr deutlich nachgewieſen worden. Daß ſich der Erfolg bey andern ähnlichen Metallniederſchlagungen unter günſtigen Umſtänden eben ſo verhalte, iſt zwar noch nicht dargethan, allein gewiß nicht unwahrſcheinlich.

§. 2100.

Die Ordnung, in welcher ſich die Metalle aus den Säuren einander niederſchlagen, giebt alſo die Verwandtſchaftsfolge derſelben gegen den Sauerſtoff, und es läßt ſich daraus auch erklären, warum ſie bey allen Säuren einerley iſt. Welches indeſſen nur mit Berückſichtigung des eben Bemerkten Richtigkeit hat: ſo,

daß

daß man zwar die folgende Tabelle als Ausdruck des ſinnlichen Erfolgs, welcher bey Berührung der verſchiedenen Metalle mit verſchiedenen Metallauflöſungen ſtattfindet, benutzen, allein nicht außer Acht laſſen darf, daß die verſchiedenen Metalle hauptſächlich nur dadurch ein anderes Metall reguliniſch fällen, daß ſie das hier wirkende electriſche Flüſſige mehr oder weniger ſtark oder verſchieden in Strömung ſetzen, und dadurch die ſich zeigenden Erfolge herbeyführen.

Nach mehrern Beobachtungen findet folgende Verwandtſchaftsfolge der Metalle zum Sauerſtoffe ſtatt.

Zink.
(Mangan, Kobald, Nickel).
Eiſen.
Bley.
Zinn.
Kupfer.
Wißmuth.
Spießglanz.
Tellur.
Arſenik.
Queckſilber.
Silber.
Gold.
Platin.

§. 2101.

Mehrere Metalle bilden bey ihrer Niederſchlagung aus den Säuren durch andere reguliniſche Metalle kryſtalliniſche Gruppen, und geben ſo Gelegenheit zur Entſtehung der ſogenannten **künſtlichen Vegetationen** und **Metallbäumchen** (Vegetationes metallicae), welche, wie ſchon oben (§. 269.) angeführt worden iſt, ihre Entſtehung größtentheils einem galvaniſch-electriſchen Proceſſe verdanken.

§. 2102.

§. 2102.

Auf denſelben Urſachen beruhen auch die merkwürdigen reguliniſchen metalliſchen Niederſchläge, die durch ein und daſſelbe Metall, welches ſich in der Auflöſung befindet, bewirkt werden, und deren ebenfalls ſchon oben (§. 273.) Erwähnung geſchehen iſt.

§. 2103.

Anführungswerth und für die Mitwirkung der Electricität bey Metallniederſchlägen auf die (§. 269. 273.) angeführte Art ebenfalls beweiſend, iſt die ganz anomaliſche Erfahrung von **Grotthuß**, zufolge welcher das reguliniſche Kupfer das Bley reguliniſch fället, welches ganz das Gegentheil von den bisherigen Erfahrungen iſt. Um dieſes zu bewirken, verfährt man, wie folgt: zwey waſſerhelle Löſungen von ſalpeterſaurem Bley und ſalzſaurem Zinn vermiſche man. Bey mäßiger Verdünnung wird man ſeidenartige Kryſtalle des gebildeten ſalzſauren Bleyes wahrnehmen. In die nun ſalzſaures Bley und ſalpeterſaures Zinn enthaltende Flüſſigkeit lege man einige Tage lang ein reines Kupferblech. Schon nach 24 Stunden wird man ſehr deutlich reguliniſches Bley daran gewahr werden. Die Gegenwart des ſalpeterſauren Zinks beſtimmt alſo einen Erfolg, der ganz das Gegentheil von dem gewöhnlichen iſt; denn weder das Zinn, noch das Bley werden einzeln für ſich aus ihren Auflöſungen durch Kupfer reguliniſch abgeſchieden.

§. 2104.

Die Entſtehung der metalliſchen Niederſchläge durch andere Metalle wird befördert und geht leichter von ſtatten, wenn die Auflöſung etwas überſchüſſige Säure enthält, von welcher man die Art zu wirken freylich noch nicht einſehen kann. Wahrſcheinlich findet dieſer Erfolg durch eine ſtärker erregte Leitung des elektriſchen

Flüſ=

Flüſſigen ſtatt. Ja oftmals entſteht ſogar kein Niederſchlag, wenn keine freye Säure zugegen iſt; wie dieſes der Fall nach Bucholz (1808) bey der Fällung des Kupfers durch Eiſen aus Schwefelſäure iſt.

§. 2105.

Das Gewicht des niedergeſchlagenen Metalls entſpricht nicht der Menge des aufgelöſten und fällenden, wegen der verſchiedenen Menge des Sauerſtoffs, welches die verſchiedenen Metalle bis zu ihrer Auflösbarkeit in Säuren aufnehmen können. So ſind z. B. 31 Theile reguliniſches Kupfer nöthig, um 100 Theile Silber aus der Salpeterſäure zu fällen. Wir können alſo ſchließen, daß 31 Theile des in Salpeterſäure aufgelöſten Kupfers ſo viel Sauerſtoff enthalten, als 100 Theile des darin aufgelöſten Silbers.

§. 2106.

Bey den Metalloxyden iſt der Unterſchied ihrer Verwandtſchaft zu den Säuren noch nicht ausgemacht worden; obſchon an denſelben nicht zu zweifeln iſt, wie mehrere Verſuche lehren. Nach **Gay-Luſſac** ſcheinen beſonders die minder oxydirten Metalle mehr Verwandtſchaft zu den Säuren, als die ſtärker oxydirten zu haben, auch die in Säuren auflöslichern die ſchwerauflöslichern zu fällen.

§. 2107.

Verbindungen der Metalle mit dem **Stickſtoffe** kennt man nicht. Auch wird Stickſtoffgas durch reguliniſche Metalle nicht zerſetzt. Aber Verbindungen des Waſſerſtoffs mit den Metallen hat **Ritter** als Erfolge der galvaniſchen Electricität nachgewieſen (§. 292.). Auch kennt man ſchon lange Verbindungen des Waſſerſtoffgas mit Metallen: des Eiſens mit Waſſerſtoffgas nach

§. 2149.

Auch die Kieſelfeuchtigkeit ſchlägt das Gold nieder, und der Niederſchlag iſt eine Verbindung von Goldoxyd und Kieſelerde, die ſich mit Glas zuſammenſchmelzen läßt und ihm eine gelbe Farbe mittheilt.

§. 2150.

Merkwürdig iſt der Niederſchlag, welchen das Ammonium mit der ſalzſauren Goldauflöſung hervorbringt. Er hat eine gelbliche Farbe, wird aber auch beym Trocknen dunkeler und röthlich. Wenn man ihn recht ſorgfältig ausgeſüßt und getrocknet hat, ſo beträgt er nach **Prouſt** 0,37 mehr, als das dazu verwandte Gold, und beſitzt die Eigenſchaft, auch ſchon in ſehr geringer Menge, bey einer Hitze, die etwas den Siedepunkt des Waſſers überſteigt, mit einem heftigen Schlage abzubrennen. Er heißt deshalb **Knallgold** oder **Platzgold** (Aurum fulminans). Eben deswegen iſt bey ſeinem Trocknen, bey ſeiner Aufbewahrung, und überhaupt bey ſeiner Behandlung ſehr viel Vorſicht nöthig. Durch ein Uebermaaß von Ammonium wird er im Waſſer auflöslich. **Baſilius Valentinus** war der erſte, welcher dieſes merkwürdige Produkt ſchon im funfzehnten Jahrhundert ſahe.

§. 2151.

Man erhält dieß Knallgold auch, wenn man zu der Auflöſung des Goldes in ſalpeterſaurer Salzſäure Salmiak ſetzt, und dann das Oxyd durch ein feuerbeſtändiges Alkali fället; oder wenn man das vorher erwähnte gewöhnliche Goldoxyd vor dem Ausſüßen (§. 2147.) mit flüſſigem Ammonium digerirt.

§. 2152.

Dadurch, daß man das Knallgold behutſam in fließenden Schwefel trägt, kann man ihm ſeine platzende Eigenſchaft nehmen. Beſſer ſoll ſeine Reduction erfolgen, wenn man es nach **Richter** mit calcinirtem Borax zu einem feinen Pulver zuſammenreibt und einem hinreichenden Feuersgrade ausſetzt.

§. 2153.

Bey dem Abbrennen des Knallgoldes wird das Gold hergeſtellt, Stickſtoffgas entwickelt und Waſſerdampf gebildet, und mit Schwefelſäure aus einer Retorte deſtillirt, erhält man ſchwefelſaures Ammonium.

§. 2154.

Aus dem Vorigen wird es in einem hohen Grade wahrſcheinlich, ja gewiß, daß das Knallgold ein **ammoniumhaltiges Goldoxyd** (Aurum oxydatum ammoniacale, *Oxyde d'or ammoniacale*) iſt, und daß bey ſeiner Erhitzung ſich der Waſſerſtoff des Ammoniums des Sauerſtoffs des Goldoxyds bemächtige, und dieſes dadurch reducire, und Waſſerdampf bilde, wobey der Stickſtoff des Ammoniums frey wird. So wären dann die Produkte des Abbrennens des Knallgoldes, reguliniſches Gold, Stickſtoffgas und Waſſerdampf. Auf der plötzlichen Entwickelung dieſer gas- und dampfförmigen Flüſſigkeiten beruhet nun die knallende Wirkung.

§. 2155.

Das vollkommene Goldoxyd (Peroxyd des Goldes) (§. 2147.) löſt ſich in den mehrſten **Säuren** auf, die ſonſt das reguliniſche Gold nicht angreifen. Nur die Kohlenſtoffſäure hat keine Verwandtſchaft zum Goldoxyde. Die mehrſten dieſer Verbindungen kennt man nur

nur dem Namen nach; auch macht man von ihnen keinen Gebrauch.

§. 2156.

Bemerkenswerth hierüber ſcheint noch Folgendes zu ſeyn: Die **concentrirte Schwefelſäure** wirkt in der Hitze desoxydirend auf das Goldoxyd, und nach **Prouſt** ſchlägt die ſchweflige Säure das Gold aus ſeinen Auflöſungen metalliſch nieder. Eben ſo wirkt die **phosphorige Säure**, wenn dieſe zu einer Goldauflöſung geſetzt wird. Die **Sauerkleeſäure** bildet mit dem Goldoxyde ein ſchwerlösliches Salz (Aurum oxalicum oxydatum). Die **Galläpfeltinktur** bewirkt zwar Fällung des aufgelöſten Goldes: allein die Wirkung der reinen **Gallusſäure** iſt noch unbekannt, und man kennt die Natur des Niederſchlages noch nicht. Die **Benzoeſäure** bildet nach **Trommsdorff** mit dem Goldoxyde ein ſchwerlösliches kryſtalliſables luftbeſtändiges Salz (Aurum benzoicum oxydatum). Durch **reines blauſaures Kali** wird das Gold nach **Prouſt** weißlich gefällt, zum wahren blauſauren Golde (Aurum boruſſicum oxydatum). Der Niederſchlag erſcheint erhitzt ſchön gelb; auch bildet das Goldoxyd mit blauſaurem Kali eine dreyfache Verbindung (Kali boruſſicum auratum): allein nach **Prouſt** ſoll durch **blauſaures Eiſenkali** kein Niederſchlag erfolgen. Die **Hydrothionſäure** wirkt desoxydirend auf das Goldoxyd, geht folglich keine Verbindung damit ein, der durch deren Vermiſchung bewirkte Niederſchlag iſt nach **Prouſt** ein Gemenge von Schwefel und reguliniſchem Golde.

§. 2157.

Wenn man zu der verdünnten Auflöſung des Goldes Aether gießt, und ſie damit zuſammenſchüttelt, ſo zieht der letztere alles Gold daraus in ſich, und ſchwimmt

als eine goldgelb gefärbte Flüſſigkeit oben auf. Nach dem Verdunſten des Aethers bleibt das Gold reguliniſch zurück. Auch die leichten ätheriſchen Oele bringen eine ähnliche Erſcheinung mit der Goldauflöſung hervor. Es iſt aber noch nicht beſtimmt ausgemacht, ob ſich hierbey das Gold ohne Salzſäure mit dieſen Flüſſigkeiten verbinde. Doch führt **Prouſt** an, daß es in Verbindung mit Säure geſchehe, wenigſtens bey Anwendung des Aethers. Vor kurzem (1805) hat **James Stodart** wiederholt eine nützliche Anwendung von dem goldhaltigen Aether zur Vergoldung des Stahls und Eiſens gemacht. Man taucht dieſe Metalle bloß einen Augenblick hinein, ſpült ſie in reinem Waſſer ab, und nun iſt die Vergoldung geſchehen. **Prouſt** hat es auf dieſe Art nicht ganz gelingen wollen. Vielleicht kommt es hierbey auf einige Handgriffe an, um den gewünſchten Erfolg zu ſehen.

§. 2158.

Der **Schwefel** löſt das Gold im Fluſſe nicht auf, und hat keine Verwandtſchaft dagegen. Aber das Schwefelkali löſt das Gold auf, und dieſe Verbindung iſt auch mit Waſſer miſchbar. Beym Zuſatz einer Säure fallen Schwefel und Gold zugleich nieder. Man kann den Schwefel davon abbrennen laſſen, wo dann das unveränderte Gold übrig bleibt. Die Auflöſungen des Goldes in Säure werden zwar durch Schwefelalkalien gefällt; nach **Prouſt** iſt aber der Niederſchlag bloß ein Gemenge von Schwefel und Gold; welcher Annahme jedoch **Oberkampfs** Verſuche widerſprechen, der durch Zerlegen der ſalzſauren Goldauflöſung vermittelſt Schwefelwaſſerſtoffgas ein wahres Schwefelgold erhielt, welches aus 100 Theilen Gold und 24,39 Schwefel zuſammengeſetzt war.

§. 2159.

§. 2159.

Mit dem **Phosphor** geht das Gold im Fluſſe Vereinigung ein. Das **phosphorhaltige Gold** (Aurum phosphoratum, *Phosphure d'or*) iſt leichtflüſſiger, bläſſer und weißer von Farbe, und ſpröde. Durch Schmelzen an der Luft verbrennt der Phosphor, und ſcheidet ſich ſo als Phosphorſäure wieder vom Golde ab. Eine ähnliche Verbindung geht das Gold mit dem Phosphor ein, wenn man nach **Grotthuß** zu einer Goldauflöſung Phosphoralkohol miſcht. Das Phosphorgold ſoll nach **E. Davy** 0,14 Phosphor enthalten.

§. 2160.

Auf das Gold wirken die **Alkalien** nicht, wohl aber ſcheinen ſie auf dem naſſen Wege nicht ohne Wirkung auf das Goldoxyd (Peroxyd) zu ſeyn: doch verdient dieſer Gegenſtand noch einer nähern Unterſuchung. Nur von dem ätzenden Ammonium iſt es ausgemacht bekannt, daß etwas Goldoxyd davon aufgenommen wird, das ſich aber nach und nach als Knallgold wieder daraus abſcheidet.

§. 2161.

Des Goldes Verbindung mit Waſſerſtoff durch den galvaniſch-electriſchen Proceß zeigte **Ritter** (§. 287.) in neuern Zeiten, ohne indeſſen die Eigenſchaften dieſer Verbindung genauer zu beſtimmen.

2.
Platin.

§. 2162.

Das **Platin** (Platinum) *) iſt ein edles Metall von einer weißen Farbe. Es iſt erſt ſeit der Mitte des

achtzehnten Jahrhunderts in Europa durch **Antonio de Ulloa**, einen Spanier, bekannt, und kommt in Geſtalt kleiner, geflechter Körner aus der Gegend des Pintofluſſes im Königreich Peru zu uns. (Neuerdings ſoll das Platin auch durch **Vauquelin** in den Silbererzen vom Quadalkanal in Spanien entdeckt worden ſeyn); in welchem Zuſtande es aber noch mit vielen andern Stoffen verunreiniget iſt. Beſonders hat man ſeit einigen Jahren, außer Schwefel, Gold, Bley, Kupfer, Chrom, Eiſen, Titan, Queckſilber, vier neue metalliſche Stoffe, nämlich Palladium, Iridium, Osmium und Rhodium darin gefunden: dieſe abzuſcheiden, werden wir unten gehörigen Orts erfahren. Nach einer neuen Unterſuchung der Platina von St. Domingo durch **Vauquelin** enthielt dieſelbe ganz dieſelben Beſtandtheile, wie die Platina aus Peru. **Scheffer** beſchäftigte ſich zuerſt (1752) mit Erfolg mit Unterſuchung dieſes Stoffs, und fand die vorzüglichſten Eigenſchaften deſſelben. Späterhin haben ſich um die Kenntniß des Platins die mehrſten Verdienſte, außer mehrern andern, **Bergmann** (1777), Graf **v. Sickingen** (1781), in neuern Zeiten **Muſſin Puſchkin** und **Prouſt**, und in neueſten, welchen wir die Entdeckung der erwähnten neuen Metalle verdanken, **Chenevix**, **Wollaſton**, **Descotils**, **Fourcroy** und **Vauquelin**, und **Smitſon Tennant**, erworben.

*) Syn.: Die Platina (Platina), weißes Gold.

§. 2163.

Das von den oben angeführten Subſtanzen ganz gereinigte Platin kennt man noch nicht. Wir haben es daher noch mit einem zu thun, welches bald mehr, bald weniger durch einen der erwähnten Stoffe verunreinigt iſt. Selbſt dieſes noch nicht abſolut reine Platin iſt indeſſen nach **v. Sickingen** ſchwerer als Gold,

21,061,

21,061, gehämmert ſogar 23,100. Es iſt ferner härter und zäher als Gold; denn nach **Guytons** neuern Verſuchen trug ein Platindraht von 0,886591 Linie Durchmeſſer eine Laſt von 255 Pfund, ehe es zerriß. Es iſt geſchmeidig und dehnbar, ſo daß der feinſte Draht und die dünnſten Blättchen daraus dargeſtellt werden können, und läßt ſich gleich dem Eiſen ſchweißen.

§. 2164.

Der Metallglanz des gehämmerten Platins iſt dem Silber gleich, und wie der des Goldes unwandelbar. Zum Schmelzen erfordert es eine ſehr große Hitze, eine größere als Roheiſen, und es gehört mit zu den ſchwerflüſſigſten unter den metalliſchen Subſtanzen.

§. 2165.

Im heftigſten Feuer wird zwar das Platin auf gewöhnlichem Wege nicht oxydirt; allein nach **v. Marums** Verſuchen fand dieſes durch Einwirkung ſeiner großen Electriſirmaſchine auf ein Platindraht ſtatt, welches dadurch mit ſchwacher weißer Flamme brannte, und **Thomſon** fand, daß dieſes Brennen auch mit einem Glanz des brennenden Eiſendrahts erfolgte, als er ein Platindraht einer Flamme ausſetzte, welche durch Entzündung eines Gemiſches von Sauerſtoffgas und Waſſerſtoffgas bewirkt worden war: daſſelbe fand ſtatt, doch auf eine weit ſchnellere und überraſchendere Art, als **Clarke** das Platin auf einer Kohle dem Newmannſchen Gebläſe ausſetzte. Das hierdurch erhaltene Oxyd ſahe ſchmutzig grau aus, iſt in einfachen Säuren noch unauflöslich, und enthält etwa 5 Procent Sauerſtoff. Stellt alſo das **Protoxyd** des **Platins** dar. **Berzelius**, der das Platinoxydul dadurch erhielt, daß er das ſalzſaure Platin eine hinreichende Zeit erhitzte, hierauf den Rückſtand mit Waſſer auswuſch, ſodann mit kauſti-

ſcher Kalilauge behandelte, die dadurch ſchwarz wurde, den aufgequollenen und ſchwarz gewordenen Rückſtand wieder auslaugte, fand daſſelbe zuſammengeſetzt aus 92,35 Platin, und 7,65 Sauerſtoff. Dieſes Oxydul zeichnete ſich übrigens durch folgende Eigenſchaften aus: Es bildete mit Waſſer ein Hydrat, das nur durch kochende concentrirte Salzſäure unter Abſcheidung von metalliſchen Platin zerlegt wird; in Salzſäure löſet ſich das noch feuchte Oxydul auf mit grünbrauner Farbe, erſcheint aber nach dem Austrocknen ſchwarz; von der Schwefelſäure wird es auch beym Kochen nicht angegriffen; in der Eſſigſäure löſet es ſich mit grünbrauner Farbe im feuchten Zuſtande auf, und bildet beym Verdunſten eine trockne, gummiähnliche, im Waſſer lösliche, an der Luft nicht zerfließliche Salzmaſſe; mit Kohlenſtoffſäure verbindet es ſich nicht, mit Salzſäure und Ammonium hingegen verbindet es ſich zu einem dreyfachen Salze, und mit Kohlenpulver erhitzt verpufft es mit Lebhaftigkeit. Andere Verfahrungsarten, das Platin in Oxyd zu verwandeln, werden wir unten durch Auflöſung in Säuren und Fällung durch Alkalien finden. Nach **Chenevix** enthält das auf dieſe Art erhaltene **gelbe Platinoxyd** (Peroxyd) 0,13 Sauerſtoff. Mit welcher Angabe die von **Berzelius** auf einem andern Wege gefundene ſehr nahe übereinſtimmt; denn nach ihn iſt dieſe Verbindung zuſammengeſetzt aus 85,93 Platin und 14,07 Sauerſtoff.

§. 2166.

Nur ein Gemiſch von Salpeterſäure und Salzſäure, ſo wie das Chlorin, löſen das Platin auf. Die Auflöſung iſt anfänglich gelb, wird aber immer dunkeler, und zuletzt braunroth; bey der Verdünnung mit Waſſer wird ſie der Goldauflöſung ähnlich; die rothe Farbe kommt indeſſen der Auflöſung des Platins nicht

zu, denn dieſe iſt rein gelb; ſondern rührt von den mit aufgelöſten, beym Platin befindlichen, metalliſchen Subſtanzen, beſonders dem **Rhodium** und **Palladium** her. Sie iſt ätzend, ſcharf, und färbt die Haut ſchwarzbraun. Beym Abdunſten giebt ſie eine Salzmaſſe von kleinen polyedriſchen Kryſtallen, die an der Luft beſtändig, und ſchwerlöslich im Waſſer ſind. Sie ſind **ſalzſaures Platin** (Platinum muriaticum oxydatum, *Muriate de platin*). Nach **Davy's** Theorie hingegen ſind ſie eine, keinen Sauerſtoff enthaltende Verbindung von Chlorin und Platin, oder **Chlorinplatin**. In der Glühehitze läßt ſich die Salzſäure davon abtreiben, und es bleibt das Platin als ein dunkelgraues Pulver zurück. Nach **Chenevix** neuer Unterſuchung ſoll dieſe Verbindung 0,70 Peroxyd (vollkommenes Oxyd) des Platins und 0,30 Säure und Waſſer enthalten. Nach **E. Davy's** Verſuchen enthält das Chlorinplatin 0,24 Chlorin.

§. 2167.

Das Natron und das Kalkwaſſer fällen aus der Auflöſung des ſalzſauren Platins (§. 2166.) das Platinoxyd, als einen ſchwammigen, gelben Satz, der nach dem Ausſüßen und Trocknen geſchmacklos und unlöslich im Waſſer iſt. Er läßt ſich nicht zum Tingiren des Glaſes anwenden, ſondern reducirt ſich im Schmelzfeuer. Man ſoll ihn aber doch in der Porzellanmahlerey zu einer eiſengrauen, aber wahrſcheinlich reguliniſchen Farbe brauchen können. **Klapproth** hat hierüber in neuern Zeiten beſtätigende, intereſſante Verſuche angeſtellt.

§. 2168.

Das Kali bringt aus der Platinauflöſung anfänglich einen Niederſchlag zuwege, der röthlich, ſalzartig, kryſtalliniſch, löslich in vielem Waſſer, und ein dreyfa-

ches Salz, das **kaliſches-ſalzſaures Platin** (Platinum kalino muriaticum) iſt, woraus ſich auch im heftigen Feuer das Platinoxyd reducirt. Der durchs Kali ſpäter hervorgebrachte Niederſchlag iſt reines Platinoxyd.

§. 2169.

Auch das Ammonium bringt aus der Platinauflöſung einen doppelten Niederſchlag zuwege: anfangs einen ſalzigen, kryſtalliniſchen, in vielem Waſſer löſbaren, der auch eine dreyfache Verbindung, oder **ammoniumhaltiges ſalzſaures Platin** (Platinum ammoniato-muriaticum) iſt; und zuletzt einen reinen, gelben oxydförmigen. Der Salmiak und alle ammoniumhaltige Salze fällen den erſtern aus der Platinauflöſung.

§. 2170.

Auf die Bildung dieſes Niederſchlags, Wiederdarſtellung des Platins daraus durchs Glühen und Bildung eines Amalgams mit dem pulverigen Rückſtande, Zerſtörung deſſelben durch die Hitze u. ſ. f. oder ſonſtige Handgriffe, gründet ſich die bisherige Methode, das Platin aus dem rohen Zuſtande rein und in eine derbe Maſſe darzuſtellen; worüber beſonders **Muſſin Puſchkin, Strauß** und **Knight** Vorſchriften gegeben haben. Die Reinigung des Platins von den gewöhnlich noch ſtattfindenden andern Beymiſchungen, die hierdurch nicht erfolgt, wird erſt unten bey der Betrachtung der angeführten, damit vorkommenden neuen Metalle deutlich werden; doch hat **Descotils** auch neuerdings ein beſonderes Verfahren angegeben, erſtere zu bewirken, welches unten (§. 2187.) vorkommt.

§. 2171.

Das Platinoxyd (§. 2165.) löſt ſich auch in den mehrſten andern Säuren auf, und giebt damit Platinſalze,

ſalze, die man aber noch nicht gehörig unterſucht hat, und die bis jetzt auch von keinem Gebrauche ſind. Die Kohlenſtoffſäure ſcheint keine Verwandtſchaft zum Platinoxyde zu haben. Die merkwürdigern darunter ſind indeſſen die dreyfachen Verbindungen, welche entſtehen, wenn man die Auflöſung des Platinoxydes in Schwefelſäure oder Salpeterſäure durch Kali und Ammonium zerſetzt, wobey wahres **kalihaltiges**, oder **ammoniumhaltiges, ſchwefelſaures** oder **ſalpeterſaures Platin** (Platinum kalino-ſulphuricum aut nitricum, Platinum ammoniato ſulphuricum aut nitricum) gefällt werden, und das **blauſaure Kaliplatin**, welches entſteht, wenn man zur ſalzſauren Auflöſung des Platins bis zur Abſcheidung alles Eiſens blauſaures Kali ſetzt, und die Flüſſigkeit bis zum Kryſtalliſiren abraucht. Wodurch man ein ſafranrothes, dann goldgelbes Salz, oft in anſehnlichen oktaedriſchen Kryſtallen erhält. Sonſt wird das Platin nicht durch blauſaure Alkalien gefällt. Uebrigens enthalten nach **Chenevixs** Unterſuchung das **ſalpeterſaure Platin mit Ueberſchuß an Oxyd** 0,89 Peroxyd und 0,11 Säure und Waſſer; das **ſchwefelſaure Platin** 0,545 Peroxyd und 0,455 Säure und Waſſer. Noch zu bemerken iſt es, daß die flüſſige Hydrothionſäure das Platinoxyd desoxydirt, und daß überhaupt das Platinoxyd ſehr geneigt iſt, mit Säuren und Alkalien dreyfache Verbindungen zu bilden, worin es mit dem gelben Scheeloxyde ſehr übereinkommt.

§. 2172.

Alle Verbindungen des Platinoxyds mit flüchtigen oder im Feuer zerſtörbaren Säuren, werden in der Glühehitze mit Hinterlaſſung des reguliniſchen Platins zerſtört, und im flüſſigen Zuſtande wird durch Phosphor, Phosphorwaſſerſtoffgas und Schwefelwaſſerſtoffgas, aus allen das Metall

tall reguliniſch abgeſchieden, und noch iſt es als ein ausgezeichneter Charakter der Platinſalze anzuſehen, daß ihre Löſungen durch blauſaure Alkalien nicht getrübt werden.

§. 2173.

Das Platin ſelbſt wird nicht von Alkalien angegriffen, wol aber löſen dieſe das Oxyd auf, welche Verbindungen noch nicht gehörig unterſucht worden ſind.

§. 2174.

Der **Salpeter** verpufft zwar nicht im Glühen mit dem Platin, er verwandelt es aber doch nach **Sickingen** in ein ſchwarzgraues Pulver, das ſogar in allen Säuren auflöslich iſt. Eben ſo wird das Platin durch **Euchlorinkali** (oxydirt ſalzſaures Kali) nach **Guyton** in der Weißglühehitze oxydirt.

§. 2175.

Die Verbindung des Platins mit **Schwefel,** welche früher den Chemikern nicht gelingen wollte, iſt dennoch ſeit 1812 **E. Davy** gelungen, und es ſind von ihm zwey Verbindungen, nämlich ein **Schwefelplatin** und ein **Ueberſchwefelplatin,** nachgewieſen worden.

§. 2176.

Das **Schwefelplatin** (Platinum ſulphuratum) hat er erhalten durch Glühen des Platins mit Schwefel in einer luftleeren Röhre. Es zeichnet ſich durch folgende Eigenſchaften aus: Es iſt bläulichgrau, pulvrig, rauh anzufühlen, giebt einen bläulichgrauen und metalliſch glänzenden Strich; durch Euchlorinkali wird es, mit demſelben erhitzt oder geſchlagen, unvollkommen zerlegt; mineraliſche Säuren greifen es nur bey Kochhitze an. Es beſteht aus 84 Theilen Platin und 16 Schwefel.

§. 2177.

§. 2177.

Das **Ueberſchwefelplatin** (Platinum ſulphuratum) ſtellte der vorhin genannte Scheidekünſtler durchs Glühen von $\frac{1}{3}$ ſalzſaures Ammoniumplatin mit $\frac{2}{3}$ Schwefel in einer mit Queckſilber geſperrten Retorte dar. Es hatte folgende Beſchaffenheit: es ſah dunkeleiſengrau aus; war pulvrig oder leicht zuſammenhängend; theils erdig, theils ſchwach metalliſch glänzend; war ein Nichtleiter der Elektricität; an der Luft und im Waſſer unveränderlich; Säuren äußerten keine Wirkung darauf, bloß Königswaſſer oxydirte etwas Schwefel daraus; mit trocknen Kali geſchmolzen entſtand eine theilweiſe, mit Euchlorinkali eine vollſtändige Zerſetzung unter Verbrennen; mit Zinkfeile erhitzt bildete ſich Schwefelzink; mäßig an der Luft erhitzt wurde es theilweiſe, in der Rothglühehitze aber vollſtändig mit Hinterlaſſung von Platin zerſetzt. Es enthält 72 Platin und 28 Schwefel, und beſitzt ein ſpecifiſches Gewicht = 3,5.

§. 2178.

Die **arſenige Säure** (weißes Arſenikoxyd) übt auf trockenem Wege eine merkwürdige Wirkung auf das Platin aus: denn nach **Scheffer** wird dieſes ſchon durch den 24ſten Theil jener, welche man ihm im glühenden Zuſtande zuſetzt, zum Fließen gebracht, und bildet erkaltet eine graue ſpröde Maſſe, die durchs Glühen wieder vom Arſenik befreyet wird, und das Platin geſchmeidig zurückläßt. Auf dieſes Verhalten des Platins mit dem Arſenik hat man eine Methode begründet, das außerdem ſo ſchwer zu bearbeitende Platin in jede beliebige Form zu bringen, die durch **Achard**, **Guyton** und **Jeannetty** nach und nach zur Vollkommenheit gebracht worden iſt.

§. 2179.

Mit dem **Phosphor** läßt ſich das Platin nach **Pelletier** auch vereinigen. Man kann zu dem Ende das Metall in einem Tiegel glühend machen, den Phosphor behutſam in kleinen Stücken nach und nach zuſetzen, bis das Platin in Fluß kommt, und dann nach dem Umrühren den bedeckten Tiegel entfernen; oder auch gleiche Theile Platin und verglaste Phosphorſäure und $\frac{1}{16}$ des Ganzen Kohlenſtaub genau vermengt in einem bedeckten Tiegel vor dem Gebläſe ſchmelzen. Das **phosphorhaltige Platin** (Platinum phosphoratum, *Phosphure de platin*) iſt ſpröde, ſehr hart, von einem kryſtalliniſchen Gefüge, und noch leichtflüſſiger als Silber. **Pelletier** hat hieraus Anlaß genommen, den Phosphor als ein Mittel zu gebrauchen, verkäufliches Platin nicht nur leicht zu größern Maſſen zuſammenzuſchmelzen, ſondern es auch geſchmeidiger zu machen und vom Eiſen zu befreyen. Man läßt nämlich das phosphorhaltige Platin auf Taſſen oder Kapellen ſchmelzen, wobey der Phosphor verbrennt, und das entſtehende Glas der Phosphorſäure mit dem Eiſenoxyde ſich in die Kapelle zieht; bis endlich das Platin unſchmelzbar übrig bleibt, was man dadurch von dem noch enthaltenden Phosphorglaſe befreyet und reiniget, daß man es weißglühend unter dem Hammer ſchmiedet.

§. 2180.

E. Davy hat dieſen Gegenſtand (1812) genauer unterſucht und dabey gefunden, daß ſich der Phosphor in zwey verſchiedenen Verhältniſſen mit dem Platin verbinden laſſe. Das **Phosphorplatin** (Platinum phosphoratum) erhielt er dadurch, daß er Phosphor und Platin in einer luftleeren Röhre erhitzte, worauf das erhaltene Produkt folgende Eigenſchaften zeigte: Es war blaugrün, ſtellte unvollkommene geſchmolzene kryſtalliniſch

niſch kubiſche, ſchwach metalliſch glänzende Stücke dar. Bey der Rothglühehitze verbreitete es einen Phosphorgeruch; bey der Weißglühehitze verband es ſich mit dem untergelegten Platin, indem es dieſes durchlöcherte; durch Euchlorinkali wurde es theilweiſe bey Erhitzung und durch Schlag mit demſelben zerſetzt. Es war ein Nichtleiter der Electricität; ſein ſpecifiſches Gewicht = 6 und beſtand aus 82,5 Platin und 17,5 Phosphor.

§. 2181.

Das **Ueberphosphorplatin** (Platinum ſuperphosphoratum), welches er durch Erhitzen des ſalzſauren Ammoniumplatins mit $\frac{2}{3}$ Phosphor in einer mit Queckſilber geſperrten Retorte gewann, beſaß folgende Eigenſchaften: Es war eiſenſchwarz; pulvrig oder in kleinen Stücken von geringen Zuſammenhange; von matten Metallglanze, im Waſſer und an der Luft unveränderlich; ſein ſpecifiſches Gewicht betrug 5,28; in Berührung mit Mineralſäuren war es unveränderlich; daſſelbe erfolgte beynahe beym Erhitzen mit Zink und Eiſen; mit Euchlorinkali und Chloringas erhitzt, zerſetzte es ſich. Es enthielt 70 Platin und 30 Phosphor.

§. 2182.

Merkwürdig iſt die Entdeckung **Descotils** (1808), zufolge welcher ſich das Platin mit der Kohle zu einem wirklichen gekohlten Platin vereinigen ließ, wodurch das Platin ſchmelzbar wurde, übrigens eine Eigenſchwere von = 18 annahm, und ſehr hart, ſehr ſpröde, glänzend und blättrig im Bruche war. Bey einem der angeſtellten Verſuche fand **Descotils**, daß das Platin etwas mehr, als 0,03 Zunahme erhalten hatte.

§. 2183.

§. 2183.

Eben ſo anführungswerth iſt die Erfahrung **Descotils**, daß durch Hülfe der Kohle der Borax, oder wahrſcheinlicher die Boraxſäure (vielleicht in einem desoxydirten Zuſtande) ſich mit dem Platin verbinden kann.

§. 2184.

Ein Theil **Platin** und drey bis vier Theile **Gold** geben ein dehnbares leichtflüſſiges Gemiſch, und das Gold wird davon bleich. **Hatchet** hat neuerdings über dieſen Gegenſtand intereſſante Verſuche angeſtellt.

§. 2185.

Die Verſetzung des Goldes mit Platin läßt ſich weder durch hydroſtatiſche Unterſuchungen, noch durch Abtreiben auf der Kapelle, noch durch die Scheidung durch die Quart entdecken. Da aber der Salmiak die Auflöſung des Platins, nicht aber die des Goldes in Salzſäure, ferner das grüne ſchwefelſaure Eiſen die Auflöſung des Goldes, aber nicht die des Platins niederſchlägt; ſo ſind beide ein Mittel, dieſe Metalle wieder von einander zu ſcheiden. Nur darf die Flüſſigkeit im letztern Falle nicht neutral ſeyn und erhitzt werden; ſonſt wird nach **Descotils** Erfahrungen auch das Platin metalliſch abgeſchieden.

§. 2186.

Das **Kalium** und **Natronium** verbinden ſich leicht mit dem Platin unter Glühen. Die Verbindung ſtellt eine glänzende, ſpröde Maſſe dar, aus welcher die alkaliſchen Metalle leicht durch Zutritt von Waſſer oder Luft geſchieden werden.

§. 2187.

Obwol nun durch das im (§. 2185.) angeführte Verfahren Gold und Platin von einander geſchieden wer-

werden können, ſo iſt dieſes doch nicht der Fall mit andern Beymiſchungen des Platins, z. B. den neuen bey dem Platin befindlichen Metallen: dem Iridium u. dgl. Zur vollkommenen Reinigung hat daher **Descotils** folgendes Verfahren vorgeſchrieben, das ſich auch durch Erſparung an Säuren auszeichnen ſoll: Man ſchmelze einen Theil rothes Platin mit vier Theilen Zink, durch Hinzutragen des erſtern zum letztern im geſchmolzenen Zuſtande, welches unter Licht- und Wärmeentwickelung leicht erfolgt. Die etwas graulich weiße, leicht zu pülvernde Legirung behandle man im gepülverten Zuſtande ſo oft mit einer durch 3 bis 4 Theilen Waſſer verdünnter Schwefelſäure, wenn es nöthig, unter Beyhülfe der Wärme, als noch eine Auflöſung ſtattfindet. Bey nicht mehr erfolgender Einwirkung der bloßen verdünnten Schwefelſäure wende man ſtärkere an, und befördere auch wol die Auflöſung durch Zuſatz von etwas Salpeterſäure. Jetzt wird ſich freylich etwas **Platin** und **Palladium** mit auflöſen, wovon indeſſen das erſtere durch Salmiak, das letztere aber durch ſchwefelſaures Eiſen ſich wird abſondern laſſen. Bey nun nicht mehr erfolgender Auflöſung wird die Flüſſigkeit abgegoſſen und der Rückſtand ausgewaſchen, welcher ſich dann ſehr leicht in ſalpeterſaurer Salzſäure wird auflöſen laſſen, welches am beſten durch allmählige Hinzufügung 3 Theile der Salzſäure zu 1 Theil der über dem Rückſtande befindlichen Salpeterſäure erfolgt. Nach erfolgtem Aufhören der Wirkung der Säuren ſondere man durch ruhiges Hinſtellen und Abnehmen mit einem Heber die Flüſſigkeit von dem zurückgebliebenen ſchwarzen Pulver ab, und verdampfe ſolche zur Trockne. Nach wieder erfolgter Auflöſung des Rückſtandes mit einer beträchtlichen Menge Waſſers und vier und zwanzigſtündigem ruhigen Stehen erfolgt Abſonderung des Goldes. Durch Zuſatz von blauſaurem Queckſilber zu der von letztern abge-

abgeſonderten Flüſſigkeit wird der letzte Antheil Palladium geſchieden. Hierauf wird die von letzterm Niederſchlage befreyete Flüſſigkeit mit einer Löſung von kalifreyen kohlenſtoffſauren Natron ſo lange, als Fällung bewirkt wird, vermiſcht. Das hierdurch entſtandene **natriſche ſalzſaure Platin** wird durch eine ſchickliche Menge kohlenſtoffſaures Natron nicht zerſetzt, wol aber zugegenſeyendes Eiſen abgeſchieden. Iſt dieſes dadurch bewirkt, ſo wird auch dieſes durch Ruhe und Auswaſchen abgeſchieden. Die nun das dreyfache Salz aus Natron, Platin und Salzſäure enthaltende Flüſſigkeit muß noch etwas freye Säure enthalten. Ihr wird jetzt ſo viel kohlenſtoffſaures Natron zugefügt, bis ſie merklich alkaliſch geworden. Durchs Stehen an der Luft und ſchwaches Erwärmen ſondert ſich hierauf das Iridium als grüner Satz ab. Zur möglichſt vollkommenſten Abſonderung dieſes iſt es nöthig, daß die Auflöſung weder zu concentrirt, noch zu natronhaltig ſey. Nach erfolgter Abſonderung des letztern Stoffs wird die Flüſſigkeit wieder durch Salzſäure geſäuert, hierauf mit Salmiak gefället, und der Niederſchlag mehrmalen mit kleinen Portionen Waſſer ausgewaſchen, wodurch noch etwas Iridium abgeſchieden wird. Das erhaltene Tripelſalz aus Platin, Ammonium und Salzſäure iſt im recht reinen Zuſtande hellgoldgelb, und wird durch Sieden mit Salpeterſäure in der Farbe nicht verändert. Durchs Erhitzen im getrockneten Zuſtande in einer irdenen Retorte bewirke man die Reduction des Platins, welches durch nochmaliges Auflöſen in ſalpeterſaurer Salzſäure, Niederſchlagung durch Salmiak, Auswaſchen des Niederſchlags durch kleine Portionen Waſſer und Reduction durchs Erhitzen im höchſten Zuſtande der Reinheit dargeſtellt werden kann. Die Abwaſchflüſſigkeiten der ganzen Arbeit, welche etwas Platin und dergleichen enthalten, können durch Fällung mit Schwefel-

alkali-

alkalilöſung von dem Metalliſchen getrennt, und dieſes durchs Röſten zur Abſonderung des Schwefels aufs neue, wie vorhin, bey einer neuen Arbeit auf Platin benußt werden.

3.

S i l b e r.

§. 2188.

Das **Silber** (Argentum, *Argent*) eines der älteſten Metalle, iſt ein edles Metall von einer weißen Farbe, deſſen Eigenſchwere von 10,474 bis 10,542 geht, das dehnbarſte zunächſt nach dem Golde; denn ein Gran davon läßt ſich zu einem 400 Fuß langen Faden ausdehnen, iſt ſehr geſchmeidig und von einer mäßigen Härte. Es iſt ſo zähe, daß nach **Sickingen** ein 0 3 Linien dicker und 2 Fuß langer Silberfaden erſt durch 20 Pfund 11 Unzen Gewicht zerreißt. Es ſchmelzt bey einer geringern Hitze, als Gold; und kryſtalliſirt nach **Tillet** und **Mongez** bey langſamen Erkalten in vierſeitigen Pyramiden oder in Oktaedern. Durch Hülfe der einfachen galvaniſch-electriſchen Kette ſtellte es **Bucholz** in an den Kanten abgeſtumpften Würfeln dar. Es iſt in gewöhnlichen Feuersgraden zwar beſtändig, aber nicht vor dem Löthrohr mit Sauerſtoffgas, oder in dem Brennpunkte eines großen Brennſpiegels, wodurch es verflüchtiget wird, und nach **Macquer** eine darüber gehaltene Goldplatte durch ſeinen Dampf verſilberte. Ohngeachtet dieſes Verhaltens oxydirt es ſich doch beym bloßen Erhitzen unter dem Zutritt der Luft nicht, welches auch ſeinem übrigen Verhalten im Glühefeuer, worin ſeine Oxyde reducirt werden, gemäß iſt: allein mit Hülfe eines entzündeten Stroms von Waſſerſtoffgas und Sauerſtoffgas brennt es nach **Thomſon** mit hellgrüner

 Farbe,

Farbe, und bildet ein grünliches Oxyd. Daſſelbe erfolgt leicht durch Hülfe der Electricität, beſonders der galvaniſchen (§. 275.) unterm Luftzutritt. Unwandelbar iſt es in Waſſer und Luft; aber von ſchwefelhaltigen Dünſten läuft es leicht an.

§. 2189.

Die Natur liefert das Silber ſelten rein, häufiger kommt es in Verbindung mit Gold, Spießglanz, Kupfer, Schwefel, Arſenik, Säuren und dergleichen vor, von welchen es erſt durch mannigfaltige Handgriffe und Proceſſe, die zum Theil in der Folge noch vorkommen werden, gereinigt werden muß. Um es von unedlen Metallen zu reinigen, kann das von **Thomſon** hierauf auch angewendete, oben (§. 2141.) angedeutete Verfahren befolgt werden.

§. 2190.

Das wirkſamſte Auflöſungsmittel des Silbers iſt die **Salpeterſäure**, die es auch ſchon in der Kälte auflöſt, wobey ſich, wie ſchon oben (§. 2085.) näher angeführt worden iſt, Salpetergas erzeugt. Dieſe Auflöſung iſt völlig farbenlos, wenn das Silber rein war, und wenn ſie gehörig verdünnt wird; ſie ſchmeckt, auch nach der Sättigung mit Silber, ätzend ſcharf, und färbt Haut, Haare u. dergl. ſchwarz. Das **ſalpeterſaure Silber** (Argentum nitricum oxydatum, *Nitrate d'argent*) *) kryſtalliſirt ſich in tafelförmigen oder ſchuppigen Kryſtallen, die luftbeſtändig und bey der mittlern Temperatur in gleichviel Waſſer löslich ſind. Siedender Alkohol nimmt den vierten Theil davon auf, läßt es in der Kälte aber wieder fallen. An dem Sonnenlichte wird es ſchwarz. Dieß Salz fließt ſchon in gelinder Hitze, wobey es ſein Kryſtalliſationswaſſer verliert, und geſteht nach Verluſt deſſelben beym Erkalten wieder zu

einer

einer feſten, ſchwärzlichen Maſſe, die, wenn ſie zu cylindriſchen Stängelchen gegoſſen worden iſt, den Namen des **Höllenſteines** oder **Silberäzſteines** (Lapis infernalis, lunaris, Argentum nitricum fuſum) führt. Im Glühefeuer läßt das Salz ſeine Säure gänzlich fahren, wobey unter Entwickelung von Sauerſtoffgas das Silber reducirt wird und zurückbleibt. Nach **Prouſt** enthält es 0,70 Silberoxyd und 0,30 Salpeterſäure; Kryſtallwaſſer ſoll es kaum 0,01 enthalten.

*) Syn.: Silberkryſtalle (Cryſtalli lunares).

Ueber die Verfälſchung des Höllenſteins mit Salpeter, nach Bucholz. Ferner über Gay=Luſſacs Methode, das ſalpeterſaure Silber durch friſchgefälltes Silberoxyd vom Kupferoxyde rein darzuſtellen.

§. 2191.

Die reinen feuerbeſtändigen Alkalien ſchlagen aus der Auflöſung des Silbers in Salpeterſäure ein grünlich braunes **Silberoxyd** nieder (§. 2188.), das ſich ohne Zuſatz im Schmelzfeuer wiederherſtellen läßt. Nach **Roſe's**, **Prouſt's** und **Bucholz's** Erfahrungen enthält das **reine Silberoxyd** (Argentum oxydatum) (Tritoxyd des Silbers), wie es ſich in den Salzverbindungen mit Säuren vereinigt befindet, 91,38 Silber und 8,62 Sauerſtoff; nach **Berzelius** aus Berechnung des Schwefelſilbers gefundenen Reſultate hingegen 93,075 Silber und 6,925 Sauerſtoff. Durch **Ritter** kennen wir auch jeßt ein von demſelben **ſuroxydirtes Silber** (Argentum hyperoxydatum) (Peroxyd des Silbers) genanntes vollkommenes Silberoxyd, deſſen Entſtehung durch galvaniſche Electricität und Eigenſchaften ſchon oben (§. 286.) angeführt worden ſind.

§. 2192.

Das Ammonium fället aus dem ſalpeterſauren Silber ein ſchwarzgraues Silberoxyd. Das durchs Kalk-

waſſer aus der Silberauflöſung friſch niedergeſchlagene Oxyd (§. 2191.) mit wäſſerigem reinem Ammonium digerirt, und getrocknet, hat nach **Berthollet** eine heftige fulminirende Kraft, welche die des Knallgoldes noch übertrifft; denn es verpufft ſchon mit großer Heftigkeit ohne Erwärmen durch bloßes Reiben und Drücken mit einem harten Körper, ja ſchon ein Tropfen Waſſer, der von einer gewiſſen Höhe herabfällt, bewirkt dieſes. Daher erfordert ſeine Bereitung die größte Vorſicht, und nothwendig iſt es daher, nur mit kleinen Quantitäten zu arbeiten. Die günſtigen Umſtände zur gehörigen Zubereitung dieſes **Knallſilbers** (Argentum fulminans) ſind noch nicht genau ausgemittelt; denn es gelingt nicht immer es zu bereiten. Es iſt **ammoniumhaltiges Silberoxyd** (Oxydum argenti ammoniatum).

§. 2193.

Prouſt verdanken wir (1806) die Kenntniß eines ſalpeterſauren Silbers, deſſen Oxyd ſich auf einer geringern Stufe der Oxydation befindet, als in dem gewöhnlichen Zu deſſen Darſtellung läßt man das gewöhnliche ſalpeterſaure Silber über Silberpulver noch eine Stunde lang ſieden, nachdem alle Salpetergasentwickelung aufgehört hat. Die dadurch erhaltene Flüſſigkeit iſt hellgelb, und kann weit ſtärker verdunſtet werden, als das gewöhnliche ſalpeterſaure Silber, ehe es kryſtalliſirt. Wenn ihre Eigenſchwere ſich wie 240 : 100 verhält, ſo iſt ſie noch nicht ganz zum Kryſtalliſiren geneigt, und bleibt oft noch mehrere Tage flüſſig. Beym Ausgießen gerinnt ſie oft plötzlich. Es verhärtet leichter, als daß es ſich zu regelmäßigen Kryſtallen darſtellen läßt. Iſt es erſtarret, ſo löſt es ſich ohne Abſcheidung eines gelben Pulvers (ſalpeterſäurehaltiges Silberoxydul) nicht wieder, und dieſes wird nur durch Zuſatz von etwas Salpeterſäure wieder auflöslich. Der gelbe Nieder=

Niederſchlag iſt ein Nitrat mit dem Minimum ſowohl an Sauerſtoff als an Säure. Dieſe Verbindung zeichnet ſich noch durch folgende Eigenſchaften aus: Die helle Auflöſung verliert in wenigen Tagen ihre Farbe an der Luft, und giebt aufs neue Kryſtallen des gewöhnlichen ſalpeterſauren Silbers. Daſſelbe erfolgt, doch ſchneller, durch einige Tropfen Salpeterſäure. Aus der Lackmustinktur fällt es den Färbeſtoff zu einem blauen Lack. Die Coccionelltinktur giebt damit einen violetten Lack, da mit dem gewöhnlichen ſalpeterſauren Silber Scharlach entſteht. Schwefelſaure Indigauflöſung wird dadurch völlig entfärbt. Ammonium bildet mit dem ſalpeterſauren Silberoxydul einen ſchwarzen Niederſchlag, welcher reines Silber iſt, und ein Theil wird dadurch davon aufgelöſt, weil er in vollkommenes Oxyd auf Unkoſten des reducirten Theils übergegangen iſt. Merkwürdig iſt die Veränderung, welche dieſe Verbindung dadurch erleidet, wenn man ſie im aufgelöſten Zuſtande in ſiedendes Waſſer tröpfelt, man ſieht nämlich drey verſchiedene Farben in demſelben Augenblick auf einander folgen, gelb, roth, ſchwarz. Tröpfelt man in dem Augenblick der Erſcheinung des gelben und rothen Zuſtandes etwas Salpeterſäure hinzu, ſo wird alles klar, und die Veränderungen bleiben hierbey ſtehen. Iſt aber die ſchwarze Farbe erſt einmal erſchienen, ſo ſtellt die Säure die Durchſichtigkeit nicht wieder her, denn dieſes ſchwarze Pulver iſt reguliniſches Silber, zu deſſen Auflöſung eine concentrirtere Säure erfordert wird.

§. 2194.

Durch Aetzkali wird das **Silberoxydul** (Argentum oxydulatum) (Protoxyd des Silbers) aus der Löſung des letztern Salzes braun gefällt. Durch Anziehung des Sauerſtoffs aus der Luft aber wird es wieder

zu gewöhnlichem Silberoxyde von ins Grünliche fallender Farbe.

§. 2195.

Wir kennen alſo bis jetzt vier verſchiedene Oxydationszuſtände des Silbers: 1) das durch unmittelbare Verbindung des Sauerſtoffs beym Verbrennen mit dem Silber entſtandene (§. 2188.) **hellgrüne Oxyd** (Protoxyd) **des Silbers**; 2) das auf die (§. 2199.) angegebene Art entſtandene **braune Oxyd** (Deutoxyd) **des Silbers**; 3) das durch die gewöhnliche Art dargeſtellte **grünlichbraune Oxyd** (Tritoxyd) **des Silbers**; 4) das auf oben (§. 286.) angeführte Art erhaltene, **eiſenglanzfarbene ſuroxydirte Silber** (Peroxyd des Silbers). Deren Natur und Beſchaffenheit zum Theil, beſonders der unter Nr. 1 und 2 angeführten, noch wenig genau unterſucht worden iſt.

§. 2196.

Die **Schwefelſäure** löſt das reguliniſche Silber nur dann auf, wenn ſie concentrirt iſt und durch die Hitze unterſtützt wird, und dabey nach **Bucholz** etwas mehr, als ſie wiegt. Es entwickelt ſich hierbey ſchwefligſaures Gas. Das Silberoxyd (§. 2191.) wird auch durch verdünnte Schwefelſäure aufgelöſt, und ſo erhält man dieſe Verbindung leicht, entweder durch einfache oder durch doppelte Wahlverwandtſchaft, wenn man zu der Auflöſung des Silbers in Salpeterſäure entweder bloße Schwefelſäure oder ein ſchwefelſaures Neutral- oder Mittelſalz ſetzt. Dieß **ſchwefelſaure Silberoxyd** (Argentum ſulphuricum oxydatum, *Sulfate d'argent*) bedarf 88 Theile ſiedendes Waſſer zu ſeiner Löſung, woraus es ſich in Geſtalt kleiner Nadeln kryſtalliſirt. Wenn daher die Auflöſung des ſalpeterſauren Silbers nicht mit ſehr vielem Waſſer verdünnt war, ſo ſchlägt es

es ſich als ein weißer Bodenſatz nieder. Im Lichte wird das ſchwefelſaure Silber ſchwarz. Im Glühefeuer entläßt es ſeine Säure, und das Silberoxyd reducirt ſich. Bey gemäßigterm Feuer aber wird es flüſſig. Nach **Bergmann** enthält es 0,6875 Silber.

§. 2197.

Die ſchweflige Säure verbindet ſich nach **Fourcroy** zwar auch mit dem Silberoxyde zu einem **ſchwefligſauren Silber** (Argentum ſulphuroſum, *Sulfite d'argent*), das in kleinen glänzenden, an der Luft und im Lichte beſtändigen Nadeln kryſtalliſirt: allein aufs reguliniſche Silber wirkt ſie keinesweges. Dieſe Verbindung entſteht auch nach **Fourcroy** durch Fällung, wenn man zu einer Löſung des ſalpeterſauren Silbers ſchweflige Säure oder ein ſchwefligſaures Salz ſetzt. Bedient man ſich dazu des ſchwefligſauren Ammoniums, und ſetzt ſolches im Ueberſchuß zu, ſo entſteht ein **ammoniumhaltiges ſchwefligſaures Silber** (Argentum ſulphuroſum ammoniatum, *Sulfite d'argent ammoniacale*). Die Auflöſung dieſes Salzes wird ſehr bald durch das Sonnenlicht mit einer metalliſch glänzenden Haut von wiederhergeſtelltem Silber bedeckt.

§. 2198.

Die **flüſſige Salzſäure** greift das reguliniſche Silber nicht merklich an; allein die **gasförmige Salzſäure** wirkt beſonders ſtark darauf, und verwandelt es in ſalzſaures Silber, leichter verbindet ſie ſich aber mit dem Silberoxyde innig und ſtark. Sie hat gegen daſſelbe eine noch nähere Verwandtſchaft, als die Salpeterſäure und Schwefelſäure. Wenn man daher zu der Auflöſung des Silbers in Salpeterſäure, Salzſäure oder irgend ein ſalzſaures Salz ſetzt, ſo entſteht ſogleich durch eine einfache oder doppelte Wahlverwandtſchaft ein wei-

ßer, flockiger Niederſchlag, der **ſalzſaures Silber** (Argentum muriaticum oxydatum, *Muriate d'argent*) *) iſt, jedoch nach **Davy's** Anſichten bloß aus Chlorin und reguliniſchen Silber beſteht. Es iſt nur in ſehr geringer Menge im Waſſer löslich: denn nach **Monnet** nimmt 1 Pfund ſiedendes Waſſer nur 3 bis 4 Gran davon auf; wird im Lichte ſchwarz, bleibt aber im Finſtern weiß; iſt ſehr leichtflüſſig, und bildet nach dem Schmelzen und Erkalten eine bräunlichgraue durchſcheinende, zähe Subſtanz, wovon der Name Hornſilber. Für ſich allein läßt ſich die Salzſäure nicht daraus durch die Hitze austreiben. Nach **Prouſt** durchdringt das ſalzſaure Silber irdene Schmelzgefäße nur dann, wenn ſie zu weite Poren haben, keinesweges aber durch auflöſende Wirkung auf deren Maſſe. Es enthält nach **Roſe's**, **Prouſt's** und **Bucholz's** Verſuchen 82,26 Silberoxyd und 17,74 Salzſäure, oder 750 Silber, 7,26 Sauerſtoff und 17,74 Salzſäure. Nach **Davy** hingegen iſt es aus 75,5 Silber und 24,5 Chlorin zuſammengeſetzt. In Salzſäure iſt es ziemlich auflöslich, und ſetzt ſich nach **Prouſt** in oktaedriſchen Kryſtallen daraus ab. Durch Waſſer wird die Auflöſung wieder zerſetzt, und das ſalzſaure Silber abgeſchieden.

*) Syn.: ſalzigſaures Silber (Argentum muriatoſum), Hornſilber (Luna cornua).

§. 2199.

Man war ſonſt im Zweifel, ob eine Zerlegung des ſalzſauren Silbers durch Alkalien ſtattfinden könne: allein **Bucholz** fand, daß dieſe allerdings, beſonders durch Beyhülfe der Wärme mit den reinen Alkalien erfolge, und daß dabey das Oxyd braunſchwarz abgeſchieden werde. Durch Aetzammonium wird das ſalzſaure Silber aufgelöſt, und bildet ein dreyfaches Salz, **ammonialiſches ſalzſaures Silber** (Argentum muriaticum

cum ammoniatum, *Muriate d'argent ammoniacale*). Nach **Prouſt** ſondert ſich daraus das Hornſilber auch in Oktaedern ab. Sonſt ſoll die Auflöſung durch freywilliges Verdunſten an der Luft ſich mit einer glänzenden, bläulichen, reguliniſches Silber enthaltenden Haut bedecken.

§. 2200.

Die Wiederherſtellung des Silbers aus dem ſalzſauren Silber zu bewerkſtelligen, hat man mehrere Methoden. Die neuere von **Mayer** in Arau und **Bucholz** erfundene ſcheint die mehrſten Vorzüge in ſich zu vereinigen. Zufolge dieſer läßt man 1 bis 2 Theile Pottaſchenkali in glühenden Fluß übergehen, und ſetzt dieſem nun allmählig das völlig trockne ſalzſaure Silber behutſam hinzu. Jetzt verſtärkt man das Feuer bis zum Zuſammenfließen des beym Eintauchen ſogleich reducirten Silbers, welches man nach dem Erkalten des Tiegels am Boden unter dem entſtandenen, geſchmolzenen ſalzſauren Kali finden wird.

§. 2201.

Auf naſſem Wege kann man auch mit Vortheil, nach **Sage** und **Prouſt**, das ſalzſaure Silber durch Sieden deſſelben mit etwas Waſſer und einigen Eiſenſtückchen in einem eiſernen Keſſel bewirken. Durch Auswaſchen, Trocknen und Schmelzen des reducirten Silbers mit etwas Salpeter und Borax wird man es vollkommen von etwas anhängendem Eiſenoxyd gereinigt darſtellen können.

Ueber die Benutzung des ſalzſauren Silbers, um ſich ein völlig von Kupfer und andern Metallen reines Silber zu bereiten.

§. 2202.

Merkwürdig iſt das von **Chenevix** entdeckte überoxydirte ſalzſaure Silber, welches derſelbe beym Vermiſchen

ſchen der überoxydirtſalzſauren Alkalien mit phosphorſaurem Silber entdeckte. Es iſt in zwey Theilen ſiedenden Waſſer löslich, und ſchießt beym Erkalten daraus in dunklen undurchſichtigen Rhomboiden an. Durch Salzſäure, Salpeterſäure und Eſſigſäure wird dieſes Salz zerſetzt. Es entſteht aber kein ſalpeterſaures oder eſſigſaures Silber, ſondern eintretende Zerlegung der ſich entwickelnden überoxydirten Salzſäure, wobey der Sauerſtoff abgeſchieden wird, veranlaßt die Bildung von ſalzſaurem Silber. Das **Euchlorinſilber** (überoxydirt ſalzſaure Silber) ſchmelzt in gelinder Hitze, entwickelt unter Aufbrauſen viel Sauerſtoffgas, und hinterläßt ſalzſaures Silber. Mit der Hälfte ſeines Gewichts Schwefel verpufft dieſes Salz ohne Kohlenzuſatz durch bloßen Druck auf das fürchterlichſte mit einer kleinen Flamme. Daher man nur mit ſehr kleiner Menge zu $\frac{1}{2}$ Gran ohngefähr operiren darf.

Durch die unmittelbare Einwirkung des Chloringaſes (gasförmige oxydirte Salzſäure) auf das Silber wird dieſes in ſalzſaures Silber, oder nach **Davy** in **Chlorinſilber** verwandelt.

§. 2203.

Wegen der ſo nahen Verwandtſchaft der Salzſäure zum Silberoxyd und der Schwerlöslichkeit des ſalzſauren Silbers bedient man ſich des ſalpeterſauren Silbers als gegenwirkenden Mittels zur Entdeckung der Salzſäure. Man muß aber dabey nicht außer Acht laſſen, daß auch ſchwefelſaure Salze und kohlenſtoffſaure Alkalien und Erden damit einen weißen Niederſchlag bilden können.

§. 2204.

Weil die verkäufliche Salpeterſäure gewöhnlich mit Salzſäure oder ſchwefeliger Säure, auch Schwefelſäure, oder

oder mit beiden zugleich verunreinigt iſt (§. 668.), ſo bedient man ſich auch des ſalpeterſauren Silbers, um ſie davon zu befreyen, indem man von letzterm nach und nach ſoviel zugießt, bis kein Niederſchlag weiter entſteht, und die Säure nachher davon abhellt. Die ſo gereinigte Salpeterſäure heißt nun bey den Künſtlern **gefälltes Scheidewaſſer** (Aqua fortis praecipitata); ſie beſitzt indeſſen immer einen Silbergehalt, wovon ſie nur durch Deſtillation befreyet werden kann.

§. 2205.

Die **Kohlenſtoffſäure** hat keine Wirkung auf reguliniſches Silber; kann ſich aber doch mit dem oxydirten verbinden. Am leichteſten erhält man dieß **kohlenſtoffſaure Silber** (Argentum carbonicum oxydatum, *Carbonate d'argent*), wenn man die Auflöſung des Silbers in Salpeterſäure mit kohlenſtoffſaurem Alkali niederſchlägt. Dieſer Niederſchlag iſt weiß, wird im Lichte ſchwarz, wahrſcheinlich durch beygemengtes reducirt gewordenes Silber. Doch hat dieſes nach **Bucholz** ſeine Gränzen; wenigſtens konnte dieſer durch vierteljähriges Ausſetzen an das Sonnenlicht dieſe Verbindung nicht völlig zerſetzen; es iſt unlöslich im Waſſer, und reducirt ſich im Schmelzfeuer ohne Zuſatz. Nach **Prouſt** und **Bergmann** enthält es 85,8 Silberoxyd und 14,2 Kohlenſäure.

§. 2206.

Die andern bekannten Säuren löſen größtentheils das reguliniſche Silber ebenfalls nicht auf, verbinden ſich aber mit dem Silberoxyde. Beſonders tauglich hierzu iſt das kohlenſtoffſaure Silber.

§. 2207.

Nach **Bucholz's** Erfahrungen greift die bis zur Syrupsdicke eingerochte Phosphorſäure das metalliſche

Silber

Silber allerdings in der Hitze an; allein nur durch Vermiſchung von Löſungen des ſalpeterſauren Silbers und phosphorſauren löslichen Salzen bildet ſich eine neutrale Verbindung, und fällt als ein weißes kryſtalliniſches Pulver nieder, welches **phosphorſaures Silber** (Argentum phosphoricum oxydatum, *Phosphate d'argent*) iſt, wie **Suerſen** gezeigt hat, zufolge deſſen Erfahrungen reine Phosphorſäure keine Trübung in einer Auflöſung des ſalpeterſauren Silbers macht, und durchs Verdunſten ſich das ſalpeterſaure Silber wieder ausſcheidet.

§. 2208.

Das **arſenikſaure Silber** (Argentum arſenicicum oxydatum, *Arſeniate d'argent*) entſteht am leichteſten durchs Vermiſchen der Löſungen des arſenikſauren Kali oder Natron mit der des ſalpeterſauren Silbers. Es fällt hierbey in Geſtalt eines braunrothen in kaltem Waſſer ſchwerlöslichen Pulvers nieder, welches nur durch ſehr anhaltendes und heftiges Feuer zerſtört wird. **Rohloff** hat aus dieſem Verhalten des ſalpeterſauren Silbers gegen arſenikſaure Alkalien die Veranlaſſung zu einer Entdeckungsmethode des Arſeniks durch ſalpeterſaures Silber genommen. In der Glühehitze verbindet ſich die Arſenikſäure mit dem Silber unter Entwickelung von arſeniger Säure zu einem farbenloſen Glaſe, das ſich im heißen Waſſer löſt, und dann ein braunes Pulver von arſenikſaurem Silber abſetzt. Durch Ammonium löſet ſich dieſes Salz nach **Fourcroy** zu einem dreyfachen rothen Salze, dem **ammonialiſchen arſenikſauren Silber** (Argentum arſenicicum ammoniatum oxydatum, *Arſeniate d'argent ammoniacale*) auf.

§. 2209.

Die **arſenige Säure** verbindet ſich durch Schmelzen mit dem Silber zu arſenikhaltigem Silber, und letzteres

teres wird dadurch ſpröde, und aus ſalpeterſaurer Silberauflöſung ſchlägt ſie ein weißgelbes Pulver nieder, das nach und nach dunkelgrau, nach **Mercets** neuern Erfahrungen hingegen dunkelbraun wird; vollkommen unlöslich im Waſſer iſt, ſich aber leicht in verdünnter Salpeterſäure auflöſt; in überſchüſſigen Ammoniak während des Augenblicks der Bildung gelöſt, aber getrocknet nicht von denſelben aufgenommen wird. Vor dem Löthrohre wird es zerſetzt, und das Silber reducirt.

§. 2210.

Das **molbydänſaure Silber** (Argentum molybdaenicum oxydatum, *Molybdate d'argent*) und das **wolframſaure Silber** (Argentum wolframicum oxydatum, *Tunstate d'argent*) ſind ihrem Verhalten nach größtentheils noch unbekannt. Beide ſind im Waſſer ſchwer- oder unlöslich und von Farbe weiß.

§. 2211.

Das **chromſaure Silber** (Argentum chromicum, *Chromate d'argent*) entſteht durchs Vermiſchen des chromſauren Kali's mit ſalpeterſaurem Silber, wobey es ſich zu einem karminrothen, an dem Tageslicht purpurfarben werdenden, im Waſſer ſchwerlöslichen Pulver abſondert, welches nach **Muſſin Puſchkin** (1799) Erfahrungen ſich doch zum Theil im Waſſer löſet, und aus welcher goldgelben Löſung ſich kleine tafelartige ſehr glänzende rubinrothe Kryſtallen abſetzen. Der völlig unlösliche Theil iſt rothbraun. In ſtarker Glühehitze ſchmelzt das chromſaure Silber zu einer glänzenden grauen metalliſchen Maſſe, die auf dem Striche roth ausſieht, und bey ſtärkerm Feuer ſondert ſich das Silber aus, und die Säure ſchmelzt zu einer Schlacke. Durch Alkalien wird es zerlegt, und in Salpeterſäure iſt es nach **Trommsdorff** ſehr leichtlöslich.

§. 2212.

§. 2212.

Das **jodinwaſſerſtoffſaure Silber** (Argentum hydrojodicum) ſo wie das **jodinſaure Silber** (Argentum jodicum) entſtehen durchs Vermiſchen des ſalpeterſauren Silbers mit den Löſungen des jodinwaſſerſtoffſauren und jodinſauren Natrons. Beide Verbindungen haben die Geſtalt eines weißen Pulvers; die letztere iſt in Aetzammoniumflüſſigkeit auflöslich, kann aber durch ſchwefligte Säure wieder abgeſchieden werden, jedoch iſt der Niederſchlag wegen der desoxydirenden Wirkung der ſchwefligen Säure bloßes Jodinſilber.

§. 2213.

Das **eſſigſaure Silber** (Argentum aceticum oxydatum, *Acetite d'argent*) entſteht ſehr leicht durch Berührung des Silberoxyds mit Eſſigſäure, und durchs Verdunſten und Abkühlen läßt es ſich in zarten nadelförmigen, an dem Licht ſchwarz werdenden Kryſtallen darſtellen, die in einer Retorte erhitzt nach **Prouſt** die Säure im Zuſtande des Radikaleſſigs fahren laſſen; außerdem Gas, Kohle und reines Silber liefern.

§. 2214.

Das **ſauerkleeſaure Silber** (Argentum oxalicum oxydatum, *Oxalate d'argent*) läßt ſich am bequemſten durch Vermiſchen von Löſungen des ſauerkleeſauren Kali's oder Natrons mit Löſungen des ſalpeterſauren oder ſchwefelſauren Silbers darſtellen. Es fällt dabey als ein ſchwerlösliches, weißes, durch den Einfluß des Lichts ſich ſchwärzendes, etwas in der Hitze explodirendes Pulver nieder. Vielleicht enthält das von **Brugnatelli** (1802 — 1803) entdeckte **Knallſilber** auch Sauerkleeſäure. Dieſes entſteht durch Vermiſchen von 100 Gran fein gepülverten, geſchmolzenen ſalpeterſauren Silber mit einer Unze Alkohol und Hinzufügung von 6 — 8

Drach-

Drachmen rauchender Salpeterſäure. Es zeigt ſich hier- bey Erhitzen bis zum Sieden, Salpeterätherbildung, wobey das Gemenge milchig und undurchſichtig wird, und weiße Flocken ſich bilden, die nach **Descotils** und andern kryſtalliniſch ſind. Wenn das graue Pulver des ſalpeterſauren Silbers ſich ſämmtlich ſo umgewandelt hat, ſo muß man den fernern Fortgang der Entgegenwirkung der Stoffe durch Zuſatz von deſtillirtem Waſſer hemmen, ſonſt läuft man Gefahr, daß wieder gemeine Silberauflöſung entſteht. Dieſes Präparat iſt wirkſamer als das **Hovard'ſche Knallqueckſilber** und das Knallgold; denn ſchon ein halber Gran auf eine glühende Kohle geſchüttet, bewirkt einen Knall wie ein Piſtolenſchuß. Durch einen electriſchen Funken entſteht Exploſion, und durch Berühren mit einer gläſernen, durch concentrirte Schwefelſäure befeuchteten Röhre entſteht die heftigſte von einer kleinen Flamme begleitete Exploſion. Man hat jetzt verſchiedene abgeänderte Bereitungsarten dieſes Produkts von **Descotils**, **Wangemann** und mehrern. Nach einer neuern Unterſuchung (1807) von **Descotils** ſoll es Ammonium und einen Pflanzenſtoff (!) außer dem Silberoxyde in ſeiner Miſchung haben. Offenbar iſt es in ſeiner Miſchung dem Hovard'ſchen Knallqueckſilber ſehr ähnlich; ſo wie die Bereitungsarten beider Knallſalze einander es ebenfalls ſind. Bekanntlich hat man dieſes Knallſilber zu den ſogenannten **Knallfidibus** angewendet.

§. 2215.

Die **Korkſäure** bildet mit dem Silberoxyde nach **Lagrange** auch eine Verbindung: **korkſaures Silber** (Argentum ſuberinum oxydatum, *Suberate d'argent*), deſſen Eigenſchaften aber noch wenig unterſucht ſind. Die **Aepfelſäure** ſchlägt ſich mit dem Silber einer ſalpeterſauren Silberauflöſung nach **Scheele** zum **äpfelſau-**

ren Silber (Argentum malicum oxydatum, *Malate d'argen*) nieder, welches aber auch noch nicht näher unterſucht worden.

§. 2216.

Das **zitronenſaure Silber** (Argentum citricum oxydatum, *Citrate d'argent*) bildet ſich nach **Vauquelin** ſchon durch unmittelbares Berühren der flüſſigen Zitronenſäure mit dem Silberoxyde. Beſſer wird es aber bewirkt, wenn man die Löſungen von zitronenſaurem Kali oder Natron und von ſalpeterſaurem Silber vermiſcht. Dieſe Verbindung iſt im Waſſer ſehr ſchwerlöslich, ſtark metalliſch ſchmeckend, wird vom Sonnenlichte ſchwarz, giebt durch Deſtillation etwas brandig riechende concentrirte Eſſigſäure, und in der Retorte bleibt das Silber regaliniſch und ſchön vegetirt mit etwas Kohle zurück. Nach **Vauquelin** enthält dieſe Verbindung 0,36 Säure und 0,64 Silberoxyd. Durch Salpeterſäure wird ſie zerſtört.

§. 2217.

Nach **Wenzel** geht auch die Weinſteinſäure mit dem Silberoxyde zum **weinſteinſauren Silber** (Argentum tartaricum oxydatum, *Tartrite d'argent*) in Verbindung, welches ſchwerlöslich und gleich den andern Verbindungen mit Säuren von zuſammengeſetzter Grundlage im Feuer zerſtörbar, übrigens noch unbekannt iſt. Nach **Thenard** entſteht auch ein dreyfaches Salz aus Weinſteinſäure, Kali und Silberoxyd, wenn man Weinſtein zu einer Silberauflöſung ſetzt, deſſen Eigenſchaften noch nicht genug unterſucht ſind.

Das Verhalten der reinen **Gallusſäure** zum Silber kennt man noch nicht. Die **Galläpfeltinktur** ſondert das Silber aus ſeinen Auflöſungen als röthliches, an der Luft kaffeebraun werdendes Pulver aus, welches

Gallus

Gallusſäure, Gerbeſtoff, Extraktivſtoff und Silberoxyd enthält. Das **benzoeſaure Silber** (Argentum benzoicum oxydatum, *Benzoate d'argent*) entſteht am beſten nach **Trommsdorff**, wenn man Löſungen von ſalpeterſaurem Silber und benzoeſauren Kali zuſammenmiſcht, wobey es als ein ſchwammiges, im heißen Waſſer leicht- und im kalten ſchwerlösliches Pulver zu Boden fällt, das luftbeſtändig iſt, im Lichte ſich bräunt, und in der Hitze die Benzoeſäure unzerlegt fahren läßt. Die **Bernſteinſäure** löſet nach **Wenzel** das Silberoxyd auf, und das **bernſteinſaure Silber** (Argentum ſuccinicum oxydatum, *Succinate d'argent*) ſchießt in langen dünnen über einander liegenden, im Waſſer ſchwerlöslichen und im Feuer zerſtörbaren Blättern an. Die **Milchzuckerſäure** ſchlägt nach **Scheele** aus dem ſalpeterſauren Silber ein weißes Pulver nieder, von welchem aber noch unbekannt iſt, ob es **milchzuckerſaures Silber** (Argentum ſaccholacticum oxydatum, *Saccholate d'argent*) ſey. Die **Ameiſenſäure** verbindet ſich nach **Arvidſons** Angabe mit dem Silberoxyde zum **ameiſenſauren Silber** (Argentum formicicum oxydatum, *Formiate d'argent*), das ſich mit Mühe in rhomboidaliſchen, ſchwertrocknenden Kryſtallen darſtellen läßt, die leichtlöslich und durch ſehr viele andere Säuren zerſtörbar ſind. —

§. 2218.

Auf das Silber wirkt die Blauſäure nicht; allein das Silberoxyd ſoll ſie völlig auflöſen. Am beſten läßt ſich dieſe Verbindung durchs Vermiſchen der Löſungen des blauſauren Eiſenkalis und ſalpeterſauren Silbers im Waſſer darſtellen. Das ſich hier durch Niederſchlagung bildende **blauſaure Silber** (Argentum boruſſicum oxydatum, *Pruſſiate d'argent*) erſcheint als ein weißes, beym Trocknen nach **Prouſt** bläulich werdendes Pulver. Nach **Wuttigs** Angabe iſt es grünlich weiß,

und zeichnet ſich dadurch aus, daß es die Blauſäure durch trockne Deſtillation rein und gänzlich unzerſetzt fahren läßt, ohne Kohle zurück zu laſſen, oder Ammonium zu bilden. Beym Niederſchlagen des Silbers durch reines eiſenfreyes blauſaures Kali ſoll der Niederſchlag nach **Prouſt** unverändert weiß bleiben.

§. 2219.

Durch die gasförmige oder mit Waſſer vereinigte **Hydrothionſäure** läuft bekanntlich das Silber mit verſchiedener Farbe an, und das in der Salpeterſäure aufgelöſte Silber wird dadurch, ſo wie durch hydrothionſaure Salze als ſchwarzes Pulver gefällt, wobey ſich auf der Oberfläche der Flüſſigkeit ein Silberhäutchen durch einen Theil dabey zerlegten Silberoxyds bildet. Das ſchwarze Pulver iſt das **hydrothionſaure Silber** (Argentum hydrothionicum, *Hydrothionate d'argent*), welches in Säuren nicht lösbar iſt.

§. 2220.

Die **Flußſäure** wirkt nicht auf das Silber, aber mit dem Oxyde verbindet ſie ſich zu einem **flußſauren Silber** (Argentum fluoricum oxydatum, *Fluate d'argent*), aus welchem durch Schwefelſäure und Salzſäure die Flußſäure abgeſchieden wird. Die Verbindung der **Boraxſäure** mit dem Silber, **boraxſaures Silber** (Argentum boracicum oxydatum, *Borate d'argent*), iſt noch nicht gehörig bekannt. Sie entſteht durch Vermiſchen einer ſalpeterſauren Silberauflöſung mit Boraxſäure, und ſtellt ein weißes unlösliches Pulver dar.

§. 2221.

Die Silberſalze zeichnen ſich im Allgemeinen dadurch aus, daß ſie 1) **auf der Kohle vor dem Löthrohre ein Silberkorn hinterlaſſen**; 2) daß die Löſungen

ſungen dieſer Salze durch die Salzſäure oder durch ſalzſaure Salze zu einem weiſzen, der geronnenen Milch ähnlichen, ſalzſauren Silber gefällt werden; 3) daß durch grünes ſchwefelſaures Eiſen das Silber aus ihnen reguliniſch gefällt wird; 4) daß auch durch Kupfer oder Eiſen aus allen das Silber im metalliſchen Zuſtande abgeſchieden wird; 5) daß die weiſzen an dem Sonnenlichte mehr oder weniger geſchwärzt werden.

§. 2222.

Die mehrſten Salze wirken nicht auf das Silber, weder auf naſſem, noch auf trocknem Wege; allein ammoniumhaltige Salze greifen es auf naſſem Wege ſtark an. Nach **Bucholz**, beſonders wenn etwas freyes Ammonium zugegen. Sie werden zerſetzt, und ſcheinen mit dem Silberoxyde Tripelverbindungen zu machen.

§. 2223.

Das liquide Ammonium löſt das Silberoxyd auf, und giebt damit ſogar ein kryſtalliſirbares Salz. Auch die andern reinen Alkalien ſcheinen nicht ohne Wirkung darauf zu ſeyn; wenigſtens nahm die Barytlöſung im Waſſer nach **Bucholz** davon auf.

§. 2224.

Die durch **Ritter** dargethane Verbindung des Waſſerſtoffs mit Silber iſt ſchon oben (§. 287.) angeführt werden. Aber eine Verbindung des Stickſtoffs und Kohlenſtoffs mit Silber iſt bis jetzt noch unbekannt.

§. 2225.

Der Schwefel verbindet ſich mit dem Silber beym Zuſammenſchmelzen ſehr gern, und das **Schwefelſilber** (Argentum ſulphuratum, *Sulfure d'argent*) kommt

auch in der Natur als **Glaserz** vor. Das Gemiſch iſt ſchwärzlich, und um deſto ſpröder und leichtflüſſiger, je mehr man Schwefel mit dem Silber verbunden hat. Durch Röſten und Verbrennen läßt ſich der Schwefel in der Hitze rein davon abſcheiden; noch geſchwinder durchs Verpuffen mit Salpeter. Auch die Salpeterſäure ſcheidet bey hinzukommender Wärme das Silber vom Schwefel ab. Nach **Berzelius** verbinden ſich 100 Silber mit 14,9 Schwefel, nach **Klapproth** hingegen beſteht das natürliche Schwefelſilber (Glaserz, Glanzerz) aus 85 Silber und 15 Schwefel.

§. 2226.

Das **Schwefelkali** löſt beym Schmelzen das Silber auf, und macht es dann auch mit dem Waſſer miſchbar. Beym Zuſatz einer Säure zu dieſer wäſſerigen Auflöſung fällt **waſſerſtoffhaltiges Schwefelſilber** (hydrothionſaures Silber) als ein ſchwarzes Pulver nieder.

§. 2227.

Mit dem **Phosphor** kommt das Silber leicht in Fluß; es behält aber beym Erſtarren nur etwa $\frac{1}{4}$ ſeines Gewichts davon zurück. Man kann beide Stoffe in Verbindung ſetzen, entweder direkt, durchs Zuſetzen des Phosphors zu ſchmelzendem Silber, oder auf die oben (§. 2122.) angeführte Art durchs Schmelzen eines Theils Silber mit 2 Theilen glasartiger Phosphorſäure und $\frac{1}{2}$ Theil Kohle. In dem Phosphoralkohol und Phosphorkalialkohol hat uns **Grotthuß** Mittel kennen gelehrt (§. 2123.), durch welche wir auch auf naſſem Wege das Phosphorſilber bilden können. Dieß **phosphorhaltige Silber** (Argentum phosphoratum, *Phosphure d'argent.*) iſt ſpröde und weißgrau. Durch Schmelzen und Verbrennen auf der Kapelle läßt ſich aller Phosphor wieder davon trennen.

§. 2228.

§. 2228.

Auch das **Jodine** verbindet ſich mit dem Silber, doch ſind die Eigenſchaften der hieraus entſtehenden Verbindung noch ſo gut wie unbekannt.

§. 2229.

Gold und **Silber** verbinden ſich im Fluſſe beym Umrühren leicht mit einander: allein beym ruhigen Schmelzen entſtehen nach **Fourcroy** zwey Verbindungen; eine, die am Boden des Schmelzgefäßes ſich befindet, und größtentheils aus Gold mit etwas Silber beſtehet, und eine andere, die oben auf ſchwimmt, und größtentheils Silber mit etwas Gold iſt. Die Geſchmeidigkeit des Silbers vermindert ſich nicht merklich; aber die Härte und Federkraft nimmt zu. Zwanzig Theile Gold werden von einem Theile Silber noch merklich bleich. Man benutzt dieſe Verſetzung des Goldes mit Silber zu verſchiedenen Arbeiten, auch wohl zu Münzen.

§. 2230.

Weil reguliniſches Gold und Silber verſchiedene Auflöſungsmittel haben, ſo kann man ſie durch dieſelben von einander ſcheiden, und zwar ſind dreyerley Scheidungsarten gebräuchlich. Die erſtere und gewöhnlichſte beſteht in der Auflöſung des Silbers beym Golde durch die Salpeterſäure, die das Gold nicht angreift. Die Erfahrung lehrt aber, daß das mit Gold vermiſchte Silber von der Salpeterſäure nicht gehörig aufgelöſt wird, wenn zu viel Gold dabey iſt, und daß etwa drey Theile Silber bey einem Theile Golde ſeyn müſſen, wenn die gänzliche Auflöſung des Silbers geſchehen ſoll. Wenn dieſes daher beym legirten Golde nicht der Fall iſt (was man durch die Probirnadel prüft), ſo wird vorher ſo viel Silber noch damit zuſammengeſchmol-

ſchmolzen, daß das Gold nur den vierten Theil gegen das darin enthaltene Silber beträgt. Daher heißt dieſe Operation auch die **Scheidung durch die Quart** oder die **Quartation.**

Iſt das ſilberhaltige Gold auch zugleich kupferhaltig, ſo wird es beym Probiren vorher auf der Kapelle erſt mit Bley abgetrieben; und um das oft mit dem Golde vermiſchte Zinn abzuſondern, hat Darcet ein Verfahren angegeben, dieſes durch Glühen mit Salpeter zu oxydiren, und die Scheidung durch die Quart verrichtet er durchs Sieden mit einer hinreichenden Menge Schwefelſäure.

§. 2231.

Zur Auflöſung des Silbers beym Golde bediente man ſich gewöhnlich, ehe man das **Darcet'ſche** Verfahren kannte, allgemein reiner Salpeterſäure oder des gefällten Scheidewaſſers (§. 2204.), ſchlägt das Metall zu dünnen Blechen, bringt ſie zu Röllchen, übergießt ſie in einem gläſernen Kolben mit etwa anderthalbmal ſo viel der von Salzſäure befreyeten Salpeterſäure, und befördert die Auflöſung durch Wärme. Man gießt die Solution vom Rückſtande behutſam ab, ſchüttet noch einmal Salpeterſäure auf, und läßt ſie damit ſieden. Dann gießt man ſie wieder ab, ſüßt das zurückbleibende Gold ſorgfältig mit reinem Waſſer aus, und glühet es auf einem Teſte aus, oder ſchmelzt es auch in einem Tiegel. Um das bey dieſer Scheidung an die Salpeterſäure getretene Silber wieder zu gewinnen, fällt man es mit Kupfer wieder daraus, oder ſchlägt es durch ſalzſaures Natron zum ſalzſauren Silber nieder, und ſtellt es daraus, wie oben (§. 2200.) geſagt, wieder her.

§. 2232.

Die zweyte Art der Scheidung des Silbers vom Golde iſt durch **Cementiren**, oder die **concentrirte** Schei-

Scheidung, die aber nicht ſo gebräuchlich iſt, als die erſte, überhaupt aber unvollkommener und langweiliger, Sie kann allenfalls da ihre Anwendung finden, wo das Gold mit einem zu großen Verhältniß an Silber verbunden iſt, als daß die Koſten der Scheidung durch Salpeterſäure gehörig compenſirt würden, und wo man alſo das Silber erſt mehr in die Enge bringen will. Das güldiſche Silber wird erſt in Bleche verwandelt, die nachher mit einem **Cementpulver** in einer Cementirbüchſe geſchichtet und in mäßigem Glühen erhalten werden. Dieß Cementpulver muß von der Art ſeyn, daß es entweder nur allein ſalzſaure, oder nur ſalpeterſaure Dämpfe giebt, wie z. B. ein Gemenge von gleichen Theilen Kochſalze und rothgebranntem Vitriole und vier Theilen Ziegelſteinmehle; oder von Salpeter, gebranntem Vitriole und Ziegelmehle in eben dieſem Verhältniſſe. Die Dämpfe dieſer Art zerfreſſen das Silber und verbinden ſich damit, ohne das Gold anzugreifen. Nach dem Erkalten des Gefäßes nimmt man die Bleche heraus, ſondert das Cement ſorgfältig ab und wäſcht ſie; unterwirft ſie auch wol abermals der Cementation. Das gebrauchte Cement enthält das Silber, welches man dadurch wieder heraus bringt, daß man das Cementpulver mit Bleyglätte und Kohlenſtaub ſchmilzt, und das ſilberhaltige Bley hernach abtreibt.

§. 2233.

Die dritte Art der Scheidung heißt die **Scheidung durch Guß und Fluß**, oder **die trockene Scheidung**. Sie gründet ſich auf die Verwandtſchaft des Silbers zum Schwefel, gegen welchen das Gold keine beſitzt. Sie dient auch nur da, wo das Verhältniß des Silbers zum Golde zu groß iſt, als daß man mit Vortheil die Scheidung durch die Quart vornehmen könnte. Das goldhaltige Silber wird erſt fein gekörnt, und mit

dem ſechsten oder achten Theile Schwefel vermengt, in einem Ypſer Tiegel behuſam geſchmolzen und dann in einen Gießpuckel ausgegoſſen, wo man dann das Gold, das noch mehr oder weniger ſilberhaltig iſt, unter der Schlacke oder dem Plachma des Schwefelſilbers findet. Durch Wiederholung des Schmelzen des Metalls mit Schwefel kann man das Gold immer reiner von Silber machen. Aus dem Schwefelſilber ſcheidet man das Silber wieder durchs Röſten unter einer Muffel.

§. 2234.

Nach **Bergmann** verbinden ſich Silber und das Platin auch mit einander, und 1 Theil des letztern macht 30 Theile des erſtern merklich dunkler. Die Vereinigung durchs Schmelzen iſt um ſo ſchwieriger, je mehr von dem Platin angewendet wird. Gleiche Theile beider Metalle erfordern ſtarke Weißglühehitze. Die legirte Maſſe iſt härter, dunkler, ſpröder und grobkörniger als das Silber. **Levis** will gefunden haben, daß ſich beym ruhigen Schmelzen ein Theil Platin wieder abſondere: vielleicht erfolgt aber nur daſſelbe, was nach **Fourcroy** beym Vermiſchen des Goldes mit Silber ſtattfindet (§. 2229.)

§. 2235.

Daß das grüne ſchwefelſaure Eiſen bey der gewöhnlichen Temperatur dem Silberoxyde gleich dem Goldoxyde, wenn dieſes ſich in einem in Säure aufgelöſten Zuſtande befindet, ſeinen Sauerſtoff entreißt und es reguliniſch darſtellt, war lange bekannt, und **Bergemann** gründete darauf eine Methode, das Silber rein von andern Beymiſchungen darzuſtellen. Das unvollkommene Eiſenoxyd des grünen ſchwefelſauren Eiſens geht nämlich dadurch in vollkommenes rothes Eiſenoxyd über; allein daß der umgekehrte Fall bey einer höhern

höhern Temperatur ſtattfinde, iſt erſt ſeit nicht langer Zeit durch **Prouſt** und **Bucholz** dargethan. Dieſe fanden nämlich, daß das reguliniſche Silber durch Sieden mit einer Löſung des ſalzſauren oder ſchwefelſauren vollkommenen Eiſenoxyds, das vollkommene Eiſenoxyd in unvollkommenes Eiſenoxyd verwandelt, ſich dabey oxydirt, und zum Theil auflöſt. Erfolge, die, ſo widerſprechend ſie auch zu ſeyn ſcheinen, wirklich es auch nur ſcheinen und nicht ſind: denn dieſe Verſchiedenheit der gegenſeitigen Einwirkungen der angeführten Stoffe findet doch nur unter verſchiedenen Umſtänden ſtatt; das heißt, bey einer gewöhnlichen mittlern Temperatur entzieht grünes ſchwefelſaures Eiſen dem Silber damit verbundenen Sauerſtoff; bey einer höhern Temperatur aber entzieht dieſes jenem Sauerſtoff, bis zu dem Punkte, wo ſich bloß rothes Oxyd in der Auflöſung befindet. Deutlicher kann man ſich durch folgenden Verſuch von der Richtigkeit dieſer Sache und der gegebenen Erklärung überzeugen: man laſſe eine Auflöſung des rothen ſchwefelſauren Eiſens mit Silber bis zu dem Punkte ſieden, daß die Flüſſigkeit grün erſcheint, wobey ſich ein Theil Silber auflöſt, hierauf das Ganze in gegen den Luftzutritt verſchloſſenem Zuſtande erkalten, und man wird nun allmählig das Silber metalliſch ſich wieder abſcheiden und die grüne Farbe der Auflöſung in eine braunrothe verwandeln ſehen. Es zeigt alſo das metalliſche Silber in der Siedhitze mehr chemiſche Anziehung (Verwandtſchaft) zu derjenigen Portion Sauerſtoff, welche unvollkommenes (ſchwarzes) Eiſenoxyd, wie es ſich im grünen ſchwefelſauren Eiſen befindet, auf den höchſten Punkt der Oxydation (zum rothen Eiſenoxyd) erhebt, als dieſes, und entzieht ſie ihm; umgekehrt aber zeigt unvollkommenes (ſchwarzes) Eiſenoxyd bey der gewöhnlichen Temperatur mehr Verwandtſchaft zu dem Sauerſtoff, als das Silber und entzieht ihm dieſen,

ſen, indem es ſich in vollkommenes (rothes) Eiſenoxyd verwandelt.

4.

N i c k e l.

§. 2236.

Die Entdeckung des **Nickels** (Niccolum, *Nickel*) als ein eigenes Metall, verdanken wir **Cronſtedt** (1751), und **Bergmann** war der erſte (1775), der durch eine Reihe mühſamer Verſuche ſich bemühete, es vom Arſenik, Kobalt und Eiſen, mit welchen es in der Natur außer dem Schwefel im ſogenannten Kupfernickel vorkömmt, rein darzuſtellen, und dadurch ſeine Eigenſchäften noch mehr außer Zweifel zu ſetzen. Dieſes gelang ihm zwar auf eine dem damaligen Stande der Chemie angemeſſene Art: allein bey weitem noch nicht vollkommen. Späterhin waren mehrere Scheidekünſtler, als **Hermbſtädt**, **Lampadius**, **Prouſt**, **Bucholz** und **Thenard** bemüht, dieſes Verfahren zu vervollkommenen, beſonders ein von den erwähnten Beymiſchungen reines Nickeloxyd zu gewinnen; doch größtentheils vergebens, oder wenigſtens äußerſt mühevoll waren ihre Arbeiten, um ein abſolut reines Nickel zu erhalten, bis **Richter** zuerſt (1804) ein Verfahren ausmittelte, ein, wenn auch nicht abſolut reines, doch in einem bis dahin unbekannten Grade reines Nickel darzuſtellen. Bemerkt zu werden verdient übrigens noch, daß man in neueſten Zeiten das Nickel außer im Kupfernickel und Nickelocker (natürlichen Nickeloxyde), auch in dem Meteorſtein, beſonders mit Eiſen gefunden hat, und neuerdings (1814) **John** ein Nickelerz von Sayn-Altenkirchen im Naſſau-Uſinaiſchen unterſucht, und ſolches aus 23,35 Nickel, 14,16 Schwefel, und 61,68 Spießglanz zuſammengeſetzt gefunden hat.

§. 2237.

§. 2237.

Das **reine Nickelmetall** beſitzt nach **Richter** folgende Eigenſchaften: 1) ſeine Farbe hält das Mittel zwiſchen Silber- und Zinnweiß; 2) durch Waſſer und Luft wird es nicht verändert; 3) es iſt vollkommen dehnbar, und läßt ſich nicht nur im glühenden Zuſtande zu Stäben, ſondern auch kalt unter dem Amboß zu ſehr dünnen Platten von weniger als $\frac{1}{100}$ Zoll Dicke, und zu Draht von $\frac{1}{50}$ Zoll im Durchmeſſer ſtrecken und ziehen; 4) die Eigenſchwere des geſchmolzenen iſt 8,279 und des geſchmiedeten 8,666; 5) in Hinſicht der Strengflüſſigkeit kömmt es dem Manganmetall bey; 6) vom Magnete wird es faſt ſo ſtark als das Eiſen angezogen, und iſt fähig ſelbſt magnetiſch zu werden, welche letztere Eigenſchaften durch Beymiſchung von Arſenik gänzlich verloren gehen; 7) beym Glühen des Nickels unterm Zutritt der Luft wird es nicht ſowol oxidirt, als glanzlos und matt gleich dem Golde, Platin und Silber. Dieſe und mehrere der eben angeführten Eigenſchaften, berechtigen uns nach **Richters** Vorſchlage um ſo mehr das Nickel den edeln Metallen beyzugeſellen, als derſelbe auch die Nickeloxyde in hoher Glühehitze für ſich zu Metall darſtellbar fand.

§. 2238.

Obwol nun unter den gewöhnlichen Umſtänden die Oxydirbarkeit des Nickels beym Glühen unterm Zutritt der Luft nicht erfolgt, ſo läßt es ſich doch nach **Tourte** (1808) dadurch auf eine dem Gold, Platin und Silber ähnliche Art verbrennen und oxydiren, wenn man ein Stückchen davon in eine glühende Kohle hält, und einen durch ein Cylindergebläſe verdichteten Strahl von Sauerſtoffgas hinzuläßt. Das ſich hierbey bildende Oxyd hat eine graugrüne Farbe. **Gehlen** gelang es

(1808)

(1808) zwar nicht, den Nickeldraht geradezu in Sauerſtoffgas gleich einer ſtählernen Uhrfeder oder Eiſendrahte zum Brennen zu bringen; aber doch ſchien er mit zu brennen, wenn ein Stückchen Uhrfeder damit in Verbindung geſetzt, und dieſes nun auf die gewöhnliche Art (§. 2062.) entzündet wurde, erloſch aber wieder als das Stückchen Uhrfeder verbrannt war: zum Beweis der Schweroxydirbarkeit des Metalls auf dieſem Wege.

§. 2239.

Das Verfahren **Richters**, das **Nickelmetall** rein darzuſtellen, beſtand darin: ein möglichſt reines Nickeloxyd, deſſen Darſtellungsarten wir weiter unten (§. 2242.) näher betrachten werden, in einem ſchicklichen Schmelzgefäße dem heftigſten Feuer eines Porzellanofen eine Zeitlang auszuſetzen, und dabey jeden reducirenden Zuſatz zu entfernen. Dadurch wird das Nickel metalliſch hergeſtellt und die noch beygemiſchten kleinen Antheile von oxydirtem Eiſen, Arſenik u. ſ. f. werden verſchlackt oder verflüchtigt. Dieſe Darſtellungsart erfolgte indeſſen nur mit kleinen Maſſen des Nickeloxyds und in dem Theile des Ofens, wo die Hitze am ſtärkſten wüthete. Es iſt indeſſen wahrſcheinlich, daß die Reduction des Nickeloxyds bey weit geringern Feuersgraden erfolge, nur die Schmelzung ſo ungeheure Feuersgrade erfordere; wie dieſes ſchon **Bucholz** beym **Uran** und **Molybdän** beobachtete, deren Oxyde weit geringere Hitzgrade zur Reduction als zur Schmelzung bedurften, und welche Zuſtände ſehr oft mit einander verwechſelt worden ſind. Das auf dieſem Wege erhaltene Nickel ſoll indeſſen nach **Lampadius** noch einen Hinterhalt von Arſenik enthalten, wenn das dazu verwendete Oxyd Arſenik enthielt.

§. 2240.

§. 2240.

Bis jetzt kennt man drey verſchiedene Oxydationszuſtände des Nickels. In dem erſten erſcheint es ſchwärzlich grau und ſtellt das **Nickeloxyd auf der erſten Stufe der Oxydation, Protoxyd des Nickels** (Nickeloxydul) (Niccolum oxydatum gryſeum), dar. Es entſteht 1) nach **Prouſt** durchs Glühen mehrerer Nickelſalze, welche die Säure fahren laſſen; und nach **Bucholz** durchs Glühen der andern Nickeloxyde, und 2) nach letzterm durchs Erhitzen der andern Nickeloxyde mit Aetzammonium. Dieſes Nickeloxyd zeichnet ſich vorzüglich dadurch von den andern Nickeloxyden aus, daß es nach **Bucholz** weniger auflöslich in Säuren, und völlig unauflöslich im kohlenſtoffſauren Ammonium iſt. Es verdient aber noch nähere Unterſuchung, ob nicht etwa dieſes vermeintliche graue Oxyd ſchon reguliniſches Nickel ſey, verſchiedene Umſtände ſcheinen wenigſtens dafür zu ſprechen. In dem zweyten Oxydationszuſtande beſitzt das Nickelmetall eine ſchöne apfelgrüne Farbe, und iſt als **Deutoxyd** des Nickels (Niccolum oxydatum viride) anzuſehen. Es entſteht 1) bey Auflöſung des Nickelmetalls in Säuren; 2) beym Verbrennen deſſelben, und 3) beym Verpuffen mit Salpeter; und wird im erſten Falle durch reine feuerbeſtändige Alkalien abgeſchieden, im dritten Falle durchs Auswaſchen des Rückſtandes rein erhalten. In dieſem Zuſtande ſcheint es beynahe in allen Auflöſungen und Salzen des Nickels enthalten zu ſeyn; wenigſtens verbindet es ſich leicht mit den Säuren zu grünen Auflöſungen und Salzen, und mit kohlenſtoffſaurem Ammonium entſteht eine in der Folge näher zu betrachtende ſchöne blaue Auflöſung. — Nach **Klapproth** enthält dieſes Nickeloxyd ohngefähr 0,66 Nickel und 0,33 Sauerſtoff. Da es indeſſen nach **Davy** gegen ¼ Waſſer enthalten ſoll, ſo müßte

müßte man, wenn ſich dieſe Angabe beſtätigen ſollte, das angeführte Oxyd mehr für ein **Nickelhydrat** halten. In dem dritten und höchſten Oxydationszuſtande erſcheint das Nickel ſchwarz oder ſchwarzbraun, und iſt als **Peroxyd** oder **Suroxyd** des Nickels (Niccolum hyperoxydatum, Niccolum oxydatum nigrum) anzuſehen. **Thenard** und **Ritter** (1804) haben uns dieſes Nickeloxyd zuerſt kennen gelehrt. Dieſer erhielt es durch Hülfe der galvaniſchen Electricität, als er **Richter**ſches reines Nickelmetall in die Kette der Voltaiſchen Säule brachte; jener durch Digeſtion des grünen Nickeloxyds mit Chlorin (oxydirter Salzſäure), oder beſſer mit überoxydirt ſalzſaurem Kalke (Euchlorinkalk).

Dieſes Oxyd zeichnet ſich beſonders dadurch aus, daß es ſich unter Entwickelung von Sauerſtoffgas in Schwefelſäure und Salpeterſäure, und von Chlorin (oxydirter Salzſäure) in Salzſäure auflöſet; und dabey zum grünen Oxyde zurückgeführt wird.

§. 2241.

Daß die Reduction des Nickeloxyds ſchon für ſich erfolge, erwähnten wir ſchon oben (§. 2239.), indeß erfolgt dieſe weit leichter durch Zuſatz brennbarer, kohlenhaltiger Körper, und unter Anwendung von Flüſſen bey heftigem Feuer.

§. 2242.

Wie man beym Beſitz des Nickelmetalls, deſſen Oxyde darſtellen könne, haben wir geſehen; allein das Oxyd aus dem Kupfernickel von ſeinen Verbindungen mit Kupfer, Arſenik, Kobalt und Eiſen rein darzuſtellen, hat ſeine eigenen Schwierigkeiten. Beſonders innig iſt die Verbindung des Kobalts mit dem Nickel. **Hermbſtädt, Richter, Bucholz, Prouſt** und **Thenard** haben Verfahren angegeben, dieſe Reinigung zu

bewir-

bewirken, die indeſſen immer nur ſchwierig und mehr oder weniger vollkommen zum Ziele führen. Unter dieſen ſcheinen die von **Thenard** und **Bucholz** angegebene Verfahrungsarten die beſſern zu ſeyn. Nach der erſtern, die zum Theil die Prouſt'ſchen Erfahrungen über dieſen Gegenſtand benutzt, wird bis zur Entfernung alles Dampfes und Geruchs von Arſenik der Kupfernickel geröſtet, hierauf in einem geräumigen und ſchicklichen Gefäße mit einer hinreichenden Menge Salpeterſäure übergoſſen, wodurch die Auflöſung mit Heftigkeit und bis auf etwa ⅛ eines grünen im Waſſer und Salpeterſäure unauflöslichen Pulvers (nach **Thenard** arſenikſaures Wißmuth) geſchieht. Die filtrirte mit Waſſer verdünnte Auflöſung wird nun mit Hydrothionſäure in Berührung geſetzt, welche das Kupfer, auch wol etwas Arſenik, mit fället. Die noch in der Flüſſigkeit befindliche Arſenikſäure wird nun durch ein Uebermaaß zugeſetztes Hydrothionſchwefelkali von den übrigen Stoffen getrennt; dieſe fallen mit dem Hydrothionſchwefel verbunden nieder, und die Arſenikſäure bleibt in der Flüſſigkeit mit Kali verbunden. Dieſe wohl ausgewaſchenen gefällten Oxyde werden mit Salpeterſäure aufgelöſt, und die unaufgelöſten Schwefelflocken von der grünen Auflöſung durchs Filter befreyet, und durch Aetzkali das Nickel, Kobalt und Eiſen der Auflöſung abgeſchieden; um das Nickel von dieſen zu trennen, werden das Kobalt- und Nickeloxyd mit der größtmöglichſten Menge Sauerſtoff verbunden, indem man das Ganze im friſchgefällten Zuſtande mit Euchlorinkalk (überoxydirt ſalzſaurem Kalk) vermengt, alsdann mit Ammonium digerirt, wodurch man eine reine Auflöſung des Nickeloxyds erhalten ſoll, aus welcher ſich durchs Verdunſten das Nickeloxyd rein abſondern läßt. Das von **Bucholz** angegebene Verfahren, das aber auf ein von Arſenik befreyetes und von Kupfer reines Gemiſche von Eiſen,

Kobalt und Nickel berechnet iſt, beſteht darin, dieſes in Salpeterſäure aufzulöſen, wodurch der größere Theil des Eiſenoxyds ausgeſchieden wird, und das Kobalt und Nickel aufgelöſt werden. Die entſtandene neutrale Verbindung in Ammonium aufzulöſen, wodurch der größere Theil des Eiſens abgeſchieden wird. Die filtrirte Auflöſung wird nun verdunſtet. Es ſcheidet ſich dabey durch theilweiſe Zerlegung ein ſehr kobalthaltiges Nickeloxyd ab, und das noch aufgelöſte Nickeloxyd enthält weniger Kobaltoxyd. Scheidet man dieſes durch Kali aus, und verwandelt es wieder in ſalpeterſaures Nickel, und löſet ſolches in Ammonium auf, und verdunſtet die Auflöſung, ſo erhält man wieder einen Niederſchlag der kobalthaltig iſt, und das rückſtändige Salz iſt wieder reiner von Kobalt. Durch ein wiederholtes ähnliches Verfahren läßt ſich endlich das Kobalt ganz abſcheiden, und aus dem rückſtändigen Salze durchs Sieden mit Aetzkali das reine grüne Nickeloxyd abſcheiden.

§. 2243.

Iſt das Nickeloxyd von Kobalt rein, ſo wird es in Salzſäure bis zur Sättigung dieſer aufgelöſt, eine Flüſſigkeit geben, die bloß grüne Schriftzüge giebt, welche erhitzt ihre Farbe mit einer rein gelben vertauſchen; da hingegen ein Hinterhalt von Kobalt der ſalzſauren Auflöſung die Eigenſchaft mittheilt, daß die damit gemachten Schriftzüge mehr oder weniger grün in der Wärme erſcheinen, und beym Erkalten wieder verſchwinden, oder bläſſer werden. Welche Eigenſchaft dem ſalzſauren Kobalt zukömmt, wie wir in der Folge ſehen werden.

§. 2244.

Mit verſchiedenen Säuren verbindet ſich ſelbſt das metalliſche Nickel; ohne Ausnahme aber das Nickeloxyd mit den Säuren zu einer Reihe eigenthümlicher Salze, die

die ſich durch folgende Eigenſchaften auszeichnen: 1) die **Löſungen dieſer Salze in Waſſer ſind ſchön grün, und ähneln darin den Kupferſalzlöſungen: allein in ſolche hineingetauchtes Eiſen wird davon nicht mit einer Kupferrinde überzogen, wie vom letztern; 2) durch blauſaures Eiſenkali wird daraus ein ſchmutzig grüner Niederſchlag bewirkt; 3) das hydrothionſaure Kali bewirkt darin einen ſchwarzen Niederſchlag; allein, 4) das hydrothionſaure Gas bewirkt nach Prouſt nicht die geringſte Trübung, wenn kein anderes Metall zugegen iſt; 5) Eiſen, Zink, Zinn, Mangan und Kobalt fällen das Nickel aus ſeinen Auflöſungen in metalliſchem Zuſtande.**

§. 2245.

Auf das reine Nickel wirkt die concentrirte Schwefelſäure nur unbedeutend; leichter hingegen geht ſelbſt die verdünnte Schwefelſäure mit dem grünen Nickeloxyde Verbindungen ein, und liefert damit durch Kryſtalliſation ein ſmaragdgrünes Salz, welches mehrentheils in vierſeitigen Säulen mit ſchräg abgeſchnittenen Enden anſchießt und das **ſchwefelſaures Nickel** (Nickelvitriol) (Niccolum ſulphuricum oxydatum, *Sulfate de Nickel*) iſt. Es ſchmeckt herbe und zuſammenziehend; verliert nach **Prouſt** in der Hitze 46 Procent Waſſer und erſcheint nun als ſeidengelbes Pulver, welches in glühenden Fluß kommen kann, ohne zerſetzt zu werden und die Farbe zu verlieren, durch Anziehung von Feuchtigkeit aber ſeine vorige grüne Farbe wieder annimmt. Bey großen Hitzgraden verliert es endlich ſeine Säure.

§. 2246.

Das Kali und Natron fällen aus der Löſung dieſes Salzes im Waſſer einen oxydähnlichen Stoff, der in-

deſſen nach **Prouſt ſchwefelſaures Nickel mit Ueberſchuß an Oxyd** iſt. Durch Digeſtion mit überſchüſſigem Kali entſteht nun ein dunkelgefärbter Niederſchlag, der gut mit Waſſer ausgeſüßt und getrocknet nach **Prouſt** eine chemiſche Verbindung des Waſſers mit Nickeloxyd, **Waſſernickeloxyd** *(Hydrate de Nickel)* bildet, welches ſich in Säuren ohne Aufbrauſen auflöſet. Durch trockne Deſtillation liefert es 0,22 Waſſer und 0,78 graues Nickeloxyd. Das Waſſernickeloxyd entſteht nach **Prouſt** immer, wenn ein Nickelſalz in ſiedende Kalilöſung geſchüttet wird. Es wird dabey durchs Sieden nicht verändert und enthält keinen Hinterhalt von Säure des angewandten Salzes.

§. 2247.

Das **ſchwefelſaure Nickel** tritt mit dem ſchwefelſauren Kali und Ammonium zu dreyfachen Verbindungen zuſammen, die die Farbe des ſchwefelſauren Nickels beſitzen, in anſehnlichen Kryſtallen anſchießen, ſchwerlöslicher ſind als das ſchwefelſaure Nickel, übrigens aber noch nicht hinreichend unterſucht worden ſind. Man kann ſie **ſchwefelſaures kalihaltiges** oder **ammoniumhaltiges Nickel** (Niccolum kalino, oder ammoniato ſulphuricum, *Sulfate de Nickel ammoniacal, et avec de Potaſſe*) nennen. Nach **Prouſt** verliert das erſte Salz 0,24 Waſſer durchs Glühen, wobey das Salz gelb gefärbt zurückbleibt. Auf der Verwandlung eines kobalthaltigen Nickels in ein ſolches dreyfaches Salz und dem öftern wiederholten Löſen und Kryſtalliſiren, wobey jederzeit in der Flüſſigkeit eine leichtlöslichere Verbindung des Kobalts mit Säure und eines der Alkalien zurückbleibt, beruht die Gewinnung eines reinen Nickeloxyds, nach **Hermbſtädt**, **Richter** und **Prouſt**; welches man durch Zerlegung der von Kobalt gereinigten dreyfachen Nickelverbindungen mit Kali erhält.

§. 2248.

Das **ſalpeterſaure Nickel** (Niccolum nitricum oxydatum, *Nitrate de Nickel*) entſteht ſowol durch Berührung des reguliniſchen als des oxydirten Nickels mit Salpeterſäure. Es bildet rhomboidaliſche, bläuliche, an der Luft zerfließliche Kryſtallen, die im Feuer zerſetzt werden, und nach **Prouſt** ein grünlich graues Oxyd, aber nicht ſchwarzes, wie andere wollen, hinterlaſſen, welches von 100 Theilen des aufgelöſten reguliniſchen Nickels 125 — 126 Theile betragen. Mit ſalpeterſaurem Kali und Ammonium bildet es ebenfalls dreyfache Salze, die ſchwerlöslicher ſind, als das ſalpeterſaure Nickel. Uebrigens enthält es nach **Prouſt** 0,20 Waſſer, 0,25 graues Oxyd und 0,55 Säure, und wird durch theilweiſe Zerlegung in der Hitze in **ſalpeterſaures Nickel mit Ueberſchuß an Oxyd** verwandelt, das im Waſſer unlöslich.

§. 2249.

Das **ſalzſaure Nickel** (Niccolum muriaticum oxydatum, *Muriate de Nickel*) entſteht am leichteſten durchs Vermiſchen des oxydirten Nickels mit Salzſäure. Das reguliniſche Nickel wird von der Salzſäure in der Hitze ebenfalls aufgelöſet, und zwar nach **Prouſt** unter Entwickelung von bituminös riechendem Waſſerſtoffgas. Das ſalzſaure Nickel kryſtalliſirt in rhomboidaliſchen, länglichen achtſeitigen ſmaragdgrünen Kryſtallen, die in feuchter Luft zerfließen und in trockner zerfallen. In der Glühehitze iſt dieſes Salz nach **Bucholz** nicht ſo leicht zerſetzbar, als man gemeinhin annahm; vielmehr ſublimirt ſich dieſes Salz gröſtentheils in verſchloſſenen Gefäßen, und das **ſublimirte ſalzſaure Nickel** hat die Geſtalt lockerer, rein goldgelber, wie Muſivgold glänzender, wie Glimmer ſich ſchmierig anfühlender Blättchen, die durch langes Sieden mit vielem Waſſer ſich zu

zu einer blaßgrünen Flüſſigkeit löſen, und an der Luft allmählig zu einer grünen Flüſſigkeit zerfließen. Dieſer Sublimat, ſo wie der Rückſtand, iſt als waſſerfreyes ſalzſaures Nickel zu betrachten, der nach **Prouſt** ſchon durch mäßiges Erhitzen bis zum Verjagen des Waſſers entſteht, wobey das ſalzſaure Nickel 0,55 verliert.

§. 2250.

Das **arſenikſaure Nickel** (Niccolum arſenicicum oxydatum, *Arſeniate de Nickel*) entſteht durch Vermiſchung der Löſung der Nickelſalze mit der Löſung des arſenikſauren Kali, und fällt dabey als ein ſchwerlösliches, grünlichweißes Pulver nieder. Durch Digeſtion des Nickelmetalls mit Arſenikſäure bildet ſich eine grüne Auflöſung dieſes Salzes: allein zu gleicher Zeit ſondert ſich auch **arſenigſaures Nickel** (Niccolum arſenicoſum oxydatum, *Arſenite de Nickel*) ab; weil ein Theil Arſenikſäure einen Theil ihres Sauerſtoffs zur Oxydirung des Nickels hergiebt, dadurch zur arſenigen Säure wird und ſich mit Nickeloxyd verbindet. Dieſe Verbindung läßt die arſenige Säure in gelindem Feuer leicht fahren. Nach **Scheele** verbindet ſich Arſenikſäure auch auf trockenem Wege mit dem Nickeloxyde.

§. 2251.

Das **molybdänſaure Nickel** (Niccolum molybdaenicum oxydatum, *Molybdate de Nickel*) entſteht nach **Trommsdorff** durch Vermiſchen des molybdänſauren Kali's mit ſalpeterſaurem Nickel, und bildet ein grünlichweißes, in kochendem Waſſer lösliches Pulver.

§. 2252.

Das **kohlenſtoffſaure Nickel** (Niccolum carbonicum oxydatum, *Carbonate de Nickel*) entſteht durch Zerſetzung des Nickelſalzes mit kohlenſtoffſaurem Kali oder

oder Natron. Es bildet ein blaßgrünes Pulver, das durch jede andere Säure zerſetzt wird. Beym Glühen in einer Retorte hinterläßt es nach **Prouſt** 0,55 grünlich graues Oxyd. Im bedeckten Tiegel geglüht, ſoll es hingegen ſchwarzes Oxyd liefern.

§. 2253.

Das **eſſigſaure Nickel** (Niccolum aceticum oxydatum, *Acetite de Nickel*) entſteht durch Digeſtion des Nickeloxyds mit Eſſigſäure und ſchießt in grünen rautenförmigen Kryſtallen an, die noch noch nicht weiter unterſucht ſind. Das **ſauerkleeſaure Nickel** (Niccolum oxalicum oxydatum, *Oxalate de Nickel*), welches durch Digeſtion der Sauerkleeſäure mit Nickel oder Nickeloxyd entſteht, iſt ein weißgrünes, in Waſſer kaum lösliches Pulver, das nach **Bergmann** 2 Theile Säure und 1 Theil Nickel enthält. Es entſteht auch durch Vermiſchen der Sauerkleeſäure mit jeder Nickelſalzlöſung. Das **benzoeſaure Nickel** (Niccolum benzoicum oxydatum, *Benzoate de Nickel*) entſteht nach **Trommsdorff** durch Digeſtion der Benzoeſäure mit Nickeloxyd, und die blaßgrüne Auflöſung bildet durchs Verdunſten eine blättrige, an der Luft verwitternde Maſſe, die im Waſſer leichtlöslich iſt, und auch vom Alkohol zum Theil aufgenommen wird.

§. 2254.

Das **bernſteinſaure Nickel** (Niccolum ſuccinicum oxydatum, *Succinate de Nickel*) entſteht nach **Gehlen** durch Digeſtion der Bernſteinſäure mit dem Nickeloxyde und gelindes Verdunſten der Auflöſung, wodurch es ſich in kleinen, klaren, apfelgrünen, ſchwerlöslichen Kryſtallen, welche Rhomboeder ſind, abſondert. Das **ameiſenſaure Nickel** (Niccolum formicicum oxydatum, *Formiate de Nickel*) entſteht nach **Arvidſon** durch

Digeſtion der Ameiſenſäure mit Nickeloxyd, und bildet dünne, lange, grüne, ſchwerlösliche Kryſtallen.

§. 2255.

Das **blauſaure Nickel** (Niccolum boruſſicum oxydatum, *Pruſſiate de Nickel*) entſteht durch Vermiſchen des blauſauren Kali mit Nickelſalzlöſungen, iſt weißlichgrün und beym Austrocknen braun.

§. 2256.

Das Nickeloxyd verbindet ſich mit der Flußſäure zum **flußſauren Nickel** (Niccolum fluoricum oxydatum, *Fluorate de Nickel*), welches in grünen Kryſtallen anſchießt, die noch nicht hinreichend unterſucht worden ſind. Das **boraxſaure Nickel** (Niccolum boracicum oxydatum, *Borate de Nickel*) entſteht durch Vermiſchen des ſalpeterſauren Nickels mit neutralem boraxſauren Natron. Es bildet ein ſchwerlösliches Pulver, das im Feuer zu einem hyacinthfarbenen Glaſe ſchmelzt, welches auch durch Schmelzen des Nickeloxyds mit trockner Boraxſäure entſteht.

§. 2257.

Die Verbindungen der andern Säuren mit dem Nickel ſind noch nicht unterſucht worden.

§. 2258.

Aus den Löſungen der ſämmtlichen Nickelſalze läßt ſich das Nickeloxyd mehr oder weniger rein durch feuerbeſtändige Alkalien und Erden abſondern, und mit kohlenſtoffſauren im kohlenſtoffſauren Zuſtande. Durchs Ammonium erfolgt dieſes auch: allein durch überſchüſſiges Ammonium wird der Niederſchlag wieder gelöſt und es entſtehen ſchön blaue Auflöſungen, aus welchen ſich dreyfache Salze durchs Verdunſten darſtellen laſſen.

§. 2259.

Die feuerbeſtändigen Alkalien wirken nur unbedeutend auf die reinen Nickeloxyde, eben ſo verhält ſich auch das reine Ammonium dagegen: allein das kohlenſtoffſaure Nickeloxyd wird vom leztern aufgenommen. Durch kohlenſtoffſaures Ammonium wird aber auch das reine grüne Nickeloxyd aufgelöſt, das geglühete graue aber weder vom reinen noch kohlenſtoffſauren Ammonium.

§. 2260.

Die Auflöſung des Nickels in Ammonium iſt ſchön dunkelblau gefärbt, und kann als ein **Nickelammonium** (Niccolum ammoniatum) angeſehen werden. — In der Siedhitze wird dieſe Verbindung wieder zerſtört, und das Oxyd in einem desoxydirten grauen Zuſtande abgeſchieden.

§. 2261.

Schwefel und Nickel verbinden ſich leicht im Fluſſe zum **Schwefelnickel** (Niccolum ſulphuratum, *Sulfure de Nickel*), eine ſpröde, harte, rothgelbe Maſſe, die im Feuer helle Funken giebt, und beym Röſten ſchöne grüne, korallenzinkenartige, klingende Auswüchſe bildet, die nach **E. Davy** 0,34 Schwefel in ihrer Verbindung haben ſollen. Das **Schwefelkali** löſet das Nickel ebenfalls im Fluſſe zu einer grünlichgelben Maſſe, die zum Theil in ſiedendem Waſſer löslich iſt, und aus welcher Löſung ſich nach dem Erkalten ein Gemiſch von Schwefel und Nickel abſondert.

§. 2262.

Mit dem **Phosphor** verbindet ſich das Nickel nach **Pelletier** auch reichlich und leicht zum **Phosphornickel** (Niccolum phosphoratum, *Phosphorate de Nickel*), welcher weiß, ziemlich leichtflüſſig und faſrig auf dem

Bruche iſt, und in der Glühehitze wieder zerſtört wird. Nach **Davys** Angabe ſoll dieſe Verbindung hingegen beynahe ſchwarz und von metalliſchen Glanze ſeyn.

§. 2263.

Daß ſich auch der Waſſerſtoff mit dem Nickel zum Waſſerſtoffnickel wenigſtens durch Electricität verbinden könne, wird aus **Ritters** Verſuchen über dieſen Gegenſtand ſehr wahrſcheinlich.

§. 2264.

Die Verbindungen des Nickels mit **Gold, Platin, Silber, Bley,** welche ziemlich leicht erfolgen ſollen, bedürfen noch einer nähern Unterſuchung, beſonders da man dabey mit keinem reinen Nickel gearbeitet zu haben ſcheint. Mit dem Queckſilber hat man noch keine Amalgame bilden können. Mit **Zinn** ſoll das Nickel indeſſen nach **Davy** eine weiße ſpröde Zuſammenſetzung bilden; mit Kupfer eine weniger ſtreckbare, als das reine Kupfer; und mit Eiſen eine faſt ſilberweiße, je mehr Nickel darin enthalten iſt, ohne daß erſter es ſeine Geſchmeidigkeit verliert.

5.

Queckſilber.

§. 2265.

Das **Queckſilber** (Hydrargyrum, *Mercure*) *) iſt ein unedles, ſchon ſeit den älteſten Zeiten bekanntes Metall von einer weißen Farbe. Sein eigenthümliches Gewicht iſt nach einer Mittelzahl der Verſuche von **Muſchenbrök** 13,674 im flüſſigen, und nach der Unterſuchung von **Schulze** 14,391 im feſten Zuſtande. Es iſt das ſchmelzbarſte aller bekannten Metalle, und auch in der Temperatur unſerer Winterkälte noch flüſſig; es erſtar-

erſtarret erſt bey 32° Reaum. oder 40° Fahrenheit. Braun zu Petersburg war der erſte, der es (1759) durch eine künſtliche Kälte feſt werden ſahe. **Pallas** ſahe es ſogar bey einer natürlichen Kälte in Siberien (1785) erſtarren, und **Lowitz** verwandelte 35 Pfund durch eine künſtliche Kälte vermittelſt eines Gemenges aus $3\frac{1}{2}$ — 4 Theilen trocknen Schnee und 5 Theilen in der Kälte gepülverten kryſtalliſirten ſalzſauren Kalk in eine feſte Maſſe. Jn dieſem feſten Zuſtande hat das Queckſilber Silberglanz, läßt ſich hämmern und ſchneiden, giebt einen dumpfen Klang den Bley ähnlich, iſt ſehr biegſam, und nach dem Zeugniß einiger franzöſiſchen Gelehrten kryſtalliſirt es ſogar in vollkommenen oktaedriſchen Kryſtallen. Jm reinen Zuſtande iſt das Queckſilber geruch- und geſchmacklos.

*) Synonyma: Argentum vivum, Mercurius vivus.

§. 2266.

Das Queckſilber erſcheint gleich andern Metallen im flüſſigen Zuſtande in irdenen oder andern Gefäßen, von deren Maſſe es nicht angezogen wird, mit convexer Oberfläche, und in metallenen, von denen es angezogen wird, mit concaver. Es iſt ein ſehr guter Wärmeleiter, wie dieſes das kältende Gefühl, welches man bey deſſen Berühren hat, ſchon verräth; denn ein Stück rothglühendes Eiſen verliert im Augenblick des Hineintauchens dieſen Zuſtand. Durch die Wärme wird es ſehr ausgedehnt, daher ſeine Anwendbarkeit zu Thermometern. Es iſt in der Hitze flüchtig, oder läßt ſich in Dämpfe verwandeln, ſchon bey einer Wärme von einigen Graden mehr als die iſt, wobey das Waſſer ſiedet. Aber die Hitze, wobey es kocht, rechnet man auf 600° Fahrenh. Das Queckſilber läßt ſich alſo überdeſtilliren, und dadurch auch beſonders von metalliſchen Beymiſchungen reinigen. Man verrichtet die Deſtillation am beſten aus einer gläſernen

fernen Retorte, die man ins freye Feuer legt; man bindet um ihren Hals einen papiernen Cylinder, der in das Waſſer der Vorlage reicht. Die in der Hitze übergehenden Dämpfe ſchlagen ſich bey Berührung mit dem Waſſer leicht nieder, und das Queckſilber ſammelt ſich unter dem Waſſer.

§. 2267.

Das Queckſilber findet ſich im gediegenen Zuſtande in der Natur nicht häufig, häufiger in Verbindung mit Silber als Amalgam, mit Schwefel als Queckſilberlebererz und Zinnober (Schwefelqueckſilber), und mit Salzſäure als Queckſilberhornerz.

§. 2268.

Wenn man Queckſilber reibt oder ſchüttelt, ſo ſammelt ſich obenauf ein grauer Staub, der ein wirkliches, aber ſehr **unvollkommenes Oxyd des Queckſilbers** (Oxydum hydrargyri griſeum, *Oxyde de mercure noiratre*)*) iſt, nach **Thomſon** Protoxyd des Queckſilbers. Man erhält es leichter und ſchneller, wenn man das Queckſilber mit Subſtanzen zuſammenreibt, die durch ihre Dazwiſchenkunft daſſelbe zertheilen, und wobey es mit vermehrter Oberfläche der Einwirkung des Sauerſtoffgaſes der Atmoſphäre ausgeſetzt wird. Das Verſchwinden des laufenden oder reguliniſchen Queckſilbers bey dieſer unvollkommenen Oxydirung deſſelben nennt man auch das **Tödten des Queckſilbers** (Extinctio mercurii). Dieſes Queckſilberoxydul enthält nach **Fourcroy** 0,96 Queckſilber und 0,04 Sauerſtoff, nach **Davy** aber $96\frac{4}{19}$ Queckſilber und $3\frac{15}{19}$ Sauerſtoff. Es hat einigen Geruch und Geſchmack, iſt aber im Waſſer nicht bemerkbar löslich. **Boerhave** beſchrieb es zuerſt. Sollte ſich indeſſen die von **Vogel** (1812) aus ſeinen Verſuchen über dieſen Gegenſtand gezogene Annahme beſtätigen:

daß

daß alle die, durch Schütteln und Reiben des Queckſilbers mit indifferenten Gasarten, Waſſer, Aether, Terpentinöl u. dgl. entſtandenen grauen Pulver kein Queckſilberoxydul wären, ſondern nur fein zertheiltes Queckſilber, oder Verbindungen mit Waſſer, ſo würde dieſes Oxyd wieder aus dem chemiſchen Syſtem entfernt werden müſſen.

*) Synonyma: Aethiops mercurii per ſe.

§. 2269.

Wenn man aber das Queckſilber in einem Gefäße, in welches die Luft hinzutreten kann, z. B. in einer Setzphiole mit langem, nur leicht bedecktem Halſe, eine Zeitlang beſtändig einer Hitze ausſetzt, wobey es als Dampf aufſteigt, aber auch durch Abkühlung des Dampfes wieder niedergeſchlagen wird, ſo verwandelt es ſich in ein **vollkommenes Queckſilberoxyd** *) (Oxydum Hydrargyri rubrum), nach **Thomſon Peroxyd** des Queckſilbers, das eine rothe Farbe beſitzt, ſchimmernd und von einer blätterigen Fügung iſt, und einen ſcharfen, metalliſchen Geſchmack beſitzt. Durch die Einwirkung des Sonnenlichts wird es zu grauem Queckſilberoxyd zurückgeführt. Durchs Erhitzen, welches ans Glühen gränzt, erſcheint es mit ſchwarzbrauner Farbe, die aber beym Erkalten durch die vorige rothe wieder verdrängt wird. Durchs Erhitzen bis zum Glühen läßt es ſich, wie ſchon oben (§. 2070.) bemerkt worden iſt, ohne Zuſatz einer verbrennlichen Subſtanz wieder zum laufenden Queckſilber herſtellen, wobey ſich ſein Sauerſtoff als Gas entbindet, welches der Fall auch mit den andern Queckſilberoxyden iſt. Bey jenem wurde das Gasentwickeln durch **Prieſtley** zuerſt (1774) beobachtet. Es erhellet zugleich hieraus, daß bey ſeiner Bereitung die Hitze nicht den Glühegrad erreichen dürfe. Nach den neueſten Verſuchen von **Braacamp** und **Siqueira**

Oliva enthält es 0,90 Queckſilber und 0,10 Sauerſtoff, welches mit **Prouſts** Angabe gut zuſammenſtimmt. Nach **Davy** aber ſoll dieſes Oxyd zuſammengeſetzt ſeyn aus 92 $\frac{8}{19}$ Queckſilber und 7 $\frac{11}{19}$ Sauerſtoff. Dieſelbe Umwandlung in vollkommnes Oxyd erleidet auch durch ſchickliche Erhitzung das graue Oxyd des Queckſilbers. Die Darſtellung dieſes Oxyds werden wir auch noch auf eine andere und vortheilhaftere Art unten kennen lernen.

*) Synonyma: für ſich niedergeſchlagenes Queckſilber (Mercurius praecipitatus per ſe), rother Präcipitat (Mercurius praecipitatus ruber), rother Queckſilberkalk (Calx mercurii rubra).

Ueber die Handgriffe, welche nach Weigel bey dieſer Arbeit zum beſſern Gelingen anzuwenden ſind.

Van Mons Bereitungsart des rothen Queckſilberoxyds durchs Reiben des ſchon oxydirten Queckſilbers mit reguliniſchem Queckſilber und ſchicklichen Erhitzen der grauen durch Vertheilung des Sauerſtoffs entſtandenen Maſſe. — Nach Brugnatelli (1812) kann auch, was gewiß ſehr merkwürdig iſt, das rothe Queckſilberoxyd gebildet werden, wenn das ſalpeterſaure Queckſilberoxyd mehrmals mit heißen reinen Waſſer anhaltend geſchüttelt wird; eine Thatſache, die auch von Buchholz und Tomsdorff beſtätigt iſt.

§. 2270.

Das Queckſilber bildet mit dem Sauerſtoff noch zwey andere Oxyde, 1) ein **ſchwarzes** (Oxydum Hydrargyri nigrum) **Deutoxyd** des Queckſilbers nach **Thomſon**; und 2) ein **gelbes** (Queckſilberoxydul) (Oxydum Hydrargyri flavum) **Tritoxyd** des Queckſilbers nach **Thomſon**, deren Darſtellung und Eigenſchaften unten gehörigen Orts noch gedacht werden ſollen.

§. 2271.

Das Waſſer hat ganz und gar keine auflöſende Kräfte auf das reguliniſche Queckſilber; und wird auch

in der Glühehitze nicht durch das letztere zerlegt. Eben ſo verhält es ſich gegen die Oxyde. Und ſollte ja das gegen die Würmer als wirkſam erprobte, mit Queckſilber gekochte Waſſer ſeine Wirkſamkeit aufgelöſtem Queckſilber verdanken, ſo kann dieſes doch nur einen äußerſt geringen, nicht wägbaren Antheil davon enthalten.

§. 2272.

Das **Queckſilber** verbindet ſich mit den Säuren im reguliniſchen und oxydirten Zuſtande zu einer Reihe von Salzen, deren ausgezeichneter Charakter vorzüglich im folgenden beſteht: 1) **bey ſtarker Erhitzung werden ſie mehr oder weniger vollſtändig verflüchtigt, und dabey alle bis auf die ſalzſauren zerſtört; 2) ein in eine Löſung eines Queckſilberſalzes getauchtes Stück Kupfer, ſtellt nach und nach das Queckſilber im reguliniſchen Zuſtande dar; 3) die reinen Alkalien ſondern aus allen Queckſilberſalzen ſchwarze oder orangegelbe Oxyde ab, welche in verſchloſſenen Gefäßen bis zum Glühen erhitzt zu laufendem Queckſilber reducirt werden.**

§. 2273.

Die **Schwefelſäure** löſt nur im concentrirten Zuſtande, und wenn ſie durch Hitze unterſtützt wird, das reguliniſche Queckſilber auf, wobey ſich ſchwefligſaures Gas entwickelt. Die entſtehende weiße Salzmaſſe ſchmeckt ſehr herbe und metalliſch, und zieht an der Luft Feuchtigkeit an. Wenn man ſie lange genug erhitzt gehabt hat, und dann in recht vieles heißes Waſſer ſchüttet, ſo läßt ſie ein gelbes Pulver fallen, das nach dem Ausſüßen **mineraliſcher Turpeth** (Turpethum minerale) *) heißt, und eigentlich ein vollkommenes Queckſilberoxyd iſt, das noch etwas wenige Schwefelſäure feſt vereinigt enthält, in der Hitze ſich roth brennt, ohne Zuſatz

Zuſatz durch Glühen ſich wiederherſtellen läßt, und dabey Sauerſtoffgas giebt. Nach **Fourcroy**, dem wir die genauere Kenntniß der ſchwefelſauren Verbindungen des Queckſilbers mit der Schwefelſäure verdanken, enthält dieſes Produkt 0,10 Schwefelſäure, 0,76 Queckſilber, 0,11 Sauerſtoff und 0,03 Waſſer, und er nennt es deshalb **ſchwefelſaures Queckſilberoxyd mit Ueberſchuß an Oxyd** (*Sulfate de mercure oxydé avec excès d'oxyde*) oder **gelbes ſchwefelſaures Queckſilber.** In 2000 Theilen Waſſer mittlerer Temperatur und in 600 Theilen ſiedenden, iſt es faſt völlig löslich. Wird reguliniſches Queckſilber damit gerieben, ſo wird dieſes durch Vertheilung des Sauerſtoffs in ſchwarzes unvollkommenes Oxyd verwandelt.

*) Synonyma: Gelber Präcipitat (Mercurius praecipitatus flavus).

§. 2274.

Das zum Ausſüßen des mineraliſchen Turpeths gebrauchte Waſſer enthält vollkommenes Queckſilberoxyd in Schwefelſäure aufgelöſt, oder **ſchwefelſaures Queckſilberoxyd**, das man nach **Fourcroy ſchwefelſaures Queckſilberoxyd mit Ueberſchuß an Säure** (*Sulfate de mercure oxydé avec excès d'acide*) *) nennt; und giebt beym Abdunſten weiße, nadelförmige Kryſtalle, die an der Luft zerfließen, ſauer, herbe und metalliſch ſchmecken, im Glühefeuer ihre Säure fahren laſſen, und zu reguliniſchem Queckſilber hergeſtellt werden.

*) Synonyma: Queckſilbervitriol (Vitriolum mercurii), ſaures ſchwefelſaures Queckſilber (*Sulfate acide de mercure*), Queckſilberöl (Oleum mercuriale).

§. 2275.

Die weiße Salzmaſſe, die bey der Auflöſung des Queckſilbers in concentrirter Schwefelſäure durch Beyhülfe

hülfe der Hitze erzeugt wird (§. 2273), kann von verſchiedener Beſchaffenheit ſeyn, je nachdem man mehr oder weniger Schwefelſäure anwendet, und die Einwirkung der Hitze längere oder kürzere Zeit ſtattfinden läßt. Sie enthält um deſto mehr Turpeth, je länger ſie der Hitze ausgeſetzt worden iſt, und je weniger man Schwefelſäure angewendet hat; und giebt um deſto mehr auflösliches, ſchwefelſaures Queckſilberoxyd, wenn man bey gleicher Dauer der Hitze mehr Schwefelſäure angewendet hat.

§. 2276.

Wenn man hingegen einen Theil Queckſilber mit etwa anderthalb Theilen concentrirter Schwefelſäure zwar bis zum Kochen erhitzt, die Operation aber unterbricht, ſobald das Queckſilber in eine weiße Maſſe verwandelt worden iſt, von der erkalteten Maſſe die darüber ſtehende Flüſſigkeit abgießt, und jene in weniges kaltes Waſſer trägt, das Waſſer nach einiger Zeit abhellt, und dieß Waſchen mit wenigem kalten Waſſer ſo lange wiederholt, bis die Lauge das Lackmuspapier nicht mehr roth färbt, ſo bleibt eine weiße Salzmaſſe übrig, die nicht mehr ſauer ſchmeckt, nach **Fourcroy** nahe 300 Theile kochendes, und 500 Theile Waſſer von der mittlern Temperatur zur Löſung erfordert, und daraus in prismatiſchen Kryſtallen anſchießt. Das Produkt iſt die geſättigte Verbindung von unvollkommenem Queckſilberoxyde mit Schwefelſäure, das man **ſchwefelſaures Queckſilber** (Hydrargyrum ſulphuricum, *Sulfate de mercure*), zum Unterſchiede vom vorigen ſchwefelſauren Queckſilberoxyde (§. 2274.) nennt, das die geſättigte Verbindung des vollkommenen Queckſilberoxydes mit Schwefelſäure iſt. In dem zum Abwaſchen des jetzt erwähnten Produkts gebrauchten Waſſer iſt **ſchwefelſaures Queckſilber mit Ueberſchuß an Säure** (Hy-

drargyrum ſulphuricum acidum, *Sulfate de mercure avec excès d'acide*) enthalten, das nach Verſchiedenheit der Menge gegenwärtiger freyer Säure, auch verſchieden ſeyn muß. Das ſchwefelſaure Queckſilber giebt übrigens bey der Deſtillation für ſich ſchweflige Säure, Sauerſtoffgas und laufendes Queckſilber. Nach **Fourcroy** enthält das ſchwefelſaure Queckſilber 0,83 Deutoxyd oder ſchwarzes Oxyd, 0,12 Säure und 0,05 Waſſer.

§. 2277.

Bey der Einwirkung der concentrirten Schwefelſäure auf das reguliniſche Queckſilber in der Hitze, oxydirt ſich letzteres auf Unkoſten der Schwefelſäure, und es verwandelt ſich bey lange genug daurender Hitze in vollkommenes Oxyd, das zu ſeiner Sättigung weit mehr Schwefelſäure braucht, als das unvollkommene Queckſilberoxyd, und damit ein ſaures, an der Luft zerfließliches Salz liefert, dahingegen dieſes ein ſehr ſchwerlösliches damit giebt (§. 2276.). Wenn nun nicht Schwefelſäure genug da iſt, und die Erhitzung lange genug fortgeſetzt wird, ſo bleibt beym Löſen der Salzmaſſe in Waſſer vollkommenes Queckſilberoxyd zurück, das den Turpeth bildet (§. 2273.), deſſen Entſtehung durch Zuſatz von friſcher Schwefelſäure auch wirklich verhütet werden kann. Wird hingegen die Erhitzung der Maſſe nicht ſtark und lange unterhalten, ſo entſteht auch unvollkommenes Queckſilberoxyd, das mit der übrigen unzerſetzten Schwefelſäure ſich bis zur Sättigung verbindet, und von welchem ſich das dabey allemal befindliche ſchwefelſaure Queckſilberoxyd durch Abwaſchen mit kaltem Waſſer trennen läßt. Die Bildung des Turpeths oder des gelben ſchwefelſauren Queckſilberoxyds mit Ueberſchuß an Oxyd muß übrigens eigentlich als durch eine, durch das ſiedende Waſſer hervorgebrachte Theilung der Beſtand-

ſtandtheile des durch hinlängliches Sieden des Queckſilbers mit Schwefelſäure entſtandenen **neutralen ſchwefelſauren Queckſilberoxyds** (Hydrargyrum oxydatum ſulphuricum, *Sulfate de mercure oxyde*) bewirkt, angeſehen werden; wobey viel Schwefelſäure ſich mit wenig Queckſilberoxyd zur leichtlöslichen, und viel Oxyd mit wenig Säure zur ſchwerlöslichen Verbindung (Turpeth) vereiniget.

§. 2278.

Vollkommenes Queckſilberoxyd, wie das oben erwähnte rothe (§. 2269.), oder der Turpeth, verbindet ſich auch mit verdünnter Schwefelſäure durch Hülfe der Hitze, und giebt damit ſaures ſchwefelſaures Queckſilberoxyd (§. 2274.); unvollkommenes Queckſilberoxyd (§. 2268.) hingegen bildet damit durch gelinde Digeſtion neutrales oder ſaures ſchwefelſaures Queckſilber (§. 2276.).

§. 2279.

Die feuerbeſtändigen Alkalien ſchlagen aus der Löſung des ſchwefelſauren Queckſilbers im Waſſer ein ſchwarzgraues Oxyd nieder, das, wenn es nicht mit überſchüſſigem Alkali digerirt wird, Schwefelſäure enthält, und als **ſchwefelſaures Queckſilber mit Ueberſchuß an Oxyd** (Hydrargyrum ſulphuricum oxydo excedens, *Sulfate de mercure avec excès de mercure*) anzuſehen iſt; aus der Löſung des ſchwefelſauren Queckſilberoxyds aber machen ſie einen gelben Niederſchlag, der ein vollkommeneres Queckſilberoxyd, nach **Thomſon** Tritoxyd des Queckſilbers iſt, und deſſen Farbe vom Orangegelben bis zum Citronengelben abwechſelt, je nachdem die Löſung mehr oder minder oxydirtes Queckſilber enthält.

§. 2280.

Wenn man in eine Löſung des ſchwefelſauren Queckſilberoxyds (§. 2274.) flüſſiges ätzendes Ammonium gießt, ſo erhält man einen grauen Niederſchlag, der nachher beym Trocknen dem Sonnenlichte ausgeſetzt, ſich zum Theil, wenigſtens beym Drücken und Reiben, zum laufenden Queckſilber reducirt, der übrig bleibende graue Antheil löſt ſich im flüſſigen Ammonium völlig auf. Dieſer Niederſchlag iſt ein Gemenge von ſehr unvollkommenem oder ſchwarzem Queckſilberoxyde (Deutoxyd nach **Thomſon**) und einem dreyfachen Salze oder **ammoniumhaltigem ſchwefelſauren Queckſilber** (Hydrargyrum ammoniato-ſulphuricum, *Sulfate ammoniaco-mercuriel*). Erſterer reducirt ſich im Sonnenlichte, letzteres bleibt übrig. Dieß dreyfache Salz wird durch Zuſatz von Ammonium löslicher im Waſſer, giebt beym Abdunſten polyedriſche Kryſtalle, hat einen herben metalliſchen Geſchmack. In der Glühehitze wird es zerſetzt, wobey das Queckſilber reducirt wird; nach **Fourcroy** enthält es 0,18 Schwefelſäure, 0,33 Ammonium, 0,39 Queckſilber und 0,10 Waſſer. Wegen ſeiner Auflöslichkeit im reinen Ammonium erhält man es nicht, ſondern bloß das ſchwarze Oxyd, wenn man zu der Löſung des ſchwefelſauren Queckſilberoxyds auf einmal zu viel von demſelben zumiſcht; denn es bleibt gleich beym Entſtehen aufgelöſt.

§. 2281.

Wenn man Ammonium auf recht trockenes ſchwefelſaures Queckſilberoxyd giebt, ſo entſteht ein Aufbrauſen; es entwickelt ſich Stickſtoffgas; es ſchlägt ſich ſchwarzgraues Queckſilberoxyd nieder, und die darüber ſtehende Flüſſigkeit enthält das zuletzt erwähnte dreyfache Salz.

§. 2282.

§. 2282.

Turpeth wird vom Ammonium größtentheils in unvollkommenes oder ſchwärzliches Queckſilberoxyd verwandelt, und es bildet ſich auch etwas ammoniumhaltiges ſchwefelſaures Queckſilber.

§. 2283.

Die dreyfache Verbindung aus Queckſilber, Ammonium und Schwefelſäure entſteht auch durchs Vermiſchen einer Löſung von neutralem ſchwefelſauren Queckſilber mit einer Löſung des ſchwefelſauren Ammoniums; die überſtehende Flüſſigkeit enthält etwas freye Schwefelſäure, zum Beweis, daß das Queckſilber und das Ammonium in dieſer dreyfachen Verbindung weniger Schwefelſäure zur Sättigung bedürfen, als im abgeſonderten Zuſtande.

§. 2284.

Aus den vorhin (§. 2281. 2282.) angegebenen Erfolgen läßt ſich nun folgern, was bey der Berührung des reinen Ammoniums mit den ſchwefelſauren Queckſilberſalzen geſchieht. Das Ammonium wirkt dabey desoxydirend auf das vollkommene Queckſilberoxyd, indem ſich ſein Waſſerſtoff mit einem Theile Sauerſtoff des Oxyds zum Waſſer vereinigt, ſein Stickſtoff aber in Gasgeſtalt frey wird, und ein Theil des dadurch in unvollkommenes oder ſchwarzes Oxyd verwandeltes vollkommenes Oxyd tritt mit etwas unzerlegtem Ammonium und Schwefelſäure zu der erwähnten dreyfachen Verbindung zuſammen, während ein anderer Theil Oxyd ungebunden bleibt und ausgeſchieden wird.

§. 2285.

Die **ſchweflige Säure** wirkt auf das metalliſche Queckſilber gar nicht: allein ihre Wirkung auf vollkom-

menes oder rothes Queckſilberoxyd (Peroxyd) iſt merkwürdig. Sie verwandelt dieſes nämlich in unvollkommenes Oxyd, und ſie ſelbſt wird durch den Zutritt jenes, dem vollkommenen Oxyde entriſſenen Antheil Sauerſtoff in Schwefelſäure verwandelt, welche mit dem unvollkommenen Oxyde zu ſchwefelſaurem Queckſilber zuſammentritt; durch eine größere Menge ſchweflige Säure wird dieſe Verbindung wieder zerſetzt und das Queckſilberoxyd wird ſogar vollkommen desoxydirt und zu laufendem Queckſilber hergeſtellt.

§. 2286.

Die **Salpeterſäure** löſt das Queckſilber ſo leicht auf, daß dazu keine äußere Wärme und keine concentrirte Säure nothwendig iſt. In der Kälte und mit ſehr verdünnter Säure entwickelt ſich aus dieſer Auflöſung nur wenig Salpetergas; mehr in der Wärme. Im erſteren Falle wird das Queckſilber nur unvollkommen oxydirt, im letzteren vollkommen; und deshalb iſt auch ein Unterſchied unter dieſen beiden Auflöſungen. Man nennt die mit verdünnter Salpeterſäure in der Kälte gemachte Auflöſung des Queckſilbers **ſalpeterſaures Queckſilber** (Hydrargyrum nitricum, *Nitrate de mercure*), die in anhaltender Hitze, und mit concentrirter Salpeterſäure verfertigte hingegen **ſalpeterſaures Queckſilberoxyd** (Hydrargyrum oxydatum nitricum, *Nitrate de mercure oxyde*). Beide Verbindungen erhält man auch durch Auflöſung des vollkommenen und unvollkommenen Queckſilberoxyds in der verdünnten Salpeterſäure; doch verdient es noch erwähnt zu werden, daß das ſalpeterſaure Queckſilberoxyd durchs Sieden nur dann entſtehen kann, wenn kein überſchüſſiges Queckſilber zugegen iſt; weil in dieſem Falle durch Theilung des Sauerſtoffs zwiſchen dem ſchon gebildeten vollkommenen Oxyde und dem reguliniſchen Queckſilber immer wieder unvollkomme-

kommenes Oxyd entſteht, das nur ſalpeterſaures Queckſilber bilden kann.

§. 2287.

Die Löſung des ſalpeterſauren Queckſilbers (§. 2286.) iſt farbenlos, herbe und metalliſch von Geſchmack, und giebt beym unmerklichen Abdunſten oder Abkühlen große, längliche, vierſeitig tafelförmige Kryſtalle, die an den Kanten zugeſchärft und an den Ecken abgeſtumpft ſind; doch iſt die Form nicht immer dieſelbe; im Waſſer löſen ſie ſich ziemlich leicht, aber nicht im Alkohol, an der Luft werden ſie gelblich, und dadurch im Waſſer unvollkommen löslich, dabey gelbes ſalpeterſaures Queckſilberoxyd mit Ueberſchuß an Oxyd zurücklaſſend. Die Auflöſung des ſalpeterſauren Queckſilbers iſt eigentlich als **ſaures ſalpeterſaures Queckſilber** (Hydrargyrum nitricum acidum) anzuſehen, denn ſie enthält noch viel freye Säure, die dem durch Kryſtalliſation ſich abſondernden neutralen ſalpeterſauren Queckſilber, welches nur als das eigentliche **ſalpeterſaure Queckſilber** anzuſehen iſt, eine größere Löslichkeit verſchafft. Nachdem mehr oder weniger Queckſilber in erwähntes Salz verwandelt worden iſt, enthält die Flüſſigkeit, worin das Queckſilber aufgelöſt worden war, mehr oder weniger freye Säure und folglich in dieſem Verhältniſſe **ſaures ſalperſaures Queckſilber.**

§. 2288.

Wenn man zu dieſer Löſung des ſalpeterſauren Queckſilbers ein reines feuerbeſtändiges Alkali ſchüttet, ſo entſteht ein ſchwarzgrauer Niederſchlag des unvollkommenen Queckſilberoxyds, **Deutoxyd** des Queckſilbers.

§. 2289.

Die Löſung des ſalpeterſauren Queckſilberoxyds (§. 2286.) ſchmeckt ätzender und ſchärfer. Wenn man

kein Uebermaaß von Säure angewendet hat, ſo läßt die bey der Auflöſung des Queckſilbers in concentrirter Säure in der Hitze zurückbleibende Salzmaſſe das **ſalpeterſaure Queckſilberoxyd** (Hydrargyrum oxydatum nitricum) beym Vermiſchen mit heißem Waſſer einen gelben Niederſchlag fallen, welcher als **ſalpeterſaures Queckſilberoxyd mit Ueberſchuß an Oxyd (Salpeterturpeth)** (Hydrargyrum oxydatum nitricum hydrargyroſum) anzuſehen iſt, das auch durch Verdünnung einer concentrirten Löſung des in der Hitze bereiteten ſalpeterſauren Queckſilberoxyds entſteht, und ſich in verdünnter Salpeterſäure wieder auflößen läßt und dadurch ein **ſaures ſalpeterſaures Queckſilberoxyd** bildet, von welcher Beſchaffenheit auch die durch hinreichendes Sieden des Queckſilbers mit Salpeterſäure gebildete Auflöſung iſt. Uebrigens giebt dieſe Auflöſung platt nadelförmige Kryſtalle, die an der Luft gelb werden. Wird das ſalpeterſaure Queckſilberoxyd im gepülverten Zuſtande, ſo lange und ſo oft mit heißen Waſſer geſchüttelt, daß alle Säure davon getrennt iſt, ſo bleibt rothes Queckſilberoxyd zurück. Das gelbe ſalpeterſaure Queckſilberoxyd mit Ueberſchuß an Oxyd enthält nach **Braccamp's und Siqueira Oliva's** Verſuchen 0,88 vollkommenes oder gelbes Queckſilberoxyd und 0,12 Salpeterſäure.

§. 2290.

Noch einer Erwähnung verdient das **ſalpeterſaure Queckſilber mit Ueberſchuß an Queckſilber** (Hydrargyrum nitricum hydrargyroſum), welches vorzüglich entſteht, wenn man die durch Sieden mit überſchüſſigem Queckſilber bereitete concentrirte Löſung des ſalpeterſauren Queckſilbers mit genugſamen Waſſer verdünnt. In dieſem Falle theilt ſich das Salz ſogleich in 2 Theile. Der eine fällt als ein weißes unlösliches Pulver zu Boden, welches das erwähnte Salz iſt, der zweyte Theil enthält

hält überſchüſſige Säure und bleibt gelöſt, und bildet das vorhin (§. 2287.) erwähnte **ſaure ſalpeterſaure Queckſilber.**

§. 2291.

Das ſalpeterſaure Queckſilberoxyd wird in der Hitze zerſtört; es entläßt Salpeterſäure und Sauerſtoffgas im Glühen, und das Queckſilber wird reducirt.

§. 2292.

Wenn man hingegen das ſalpeterſaure Queckſilberoxyd bey ſchwächerem Feuer behutſam röſtet, ſo bleibt vollkommenes Queckſilberoxyd von einer rothen Farbe zurück, das bey gehöriger Behandlung in nichts von dem oben erwähnten (§. 2269.) verſchieden iſt. Man kann zu dem Ende das ſalpeterſaure Queckſilberoxyd erſt in einem gläſernen Kolben im Sandbade bis zur Trockne abrauchen, die zurückbleibende feſte Maſſe in einem ſteinernen Mörſel gröblich pülvern, und in einem unglaſurten Scherben unter beſtändigem Umrühren mit einem Pfeifenſtiele langſam röſten, bis das Oxyd roth wird, wo man dann das Feuer ſo weit verſtärkt, daß das Gefäß dunkelroth glühend und das Oxyd in der Hitze ſchwärzlich wird, das dann beym Erkalten eine ſchöne hochrothe Farbe annimmt. Man muß ſich hüten, die Hitze ſo weit zu treiben, daß das Oxyd reducirt werde. **Fiſcher** hat eine Methode angegeben, dieſes Präparat mit möglichſter Erſparung von Salpeterſäure zu bereiten, die durch **Lichtenberg** verbeſſert worden iſt. In Folge welcher 400 Theile Queckſilber in der Siedhitze in Salpeterſäure aufgelöſt werden. Mit der zur Trockne verdunſteten Salzmaſſe vereinigt man durchs Reiben mit etwas Waſſer 350 Theile Queckſilber. Das hierdurch erhaltene ſchwarzgraue Pulver wird getrocknet in einer Retorte jählings erhitzt, bis keine rothe Dämpfe ſich mehr ver-

flüchtigen. Das erhaltene Oxyd hat Pulverform und läßt ſich aus der Retorte ſchütten, ohne genöthigt zu ſeyn, dieſe zu zerbrechen.

Payſſe hat Beobachtungen beſonderer Vortheile, welche zum Gelingen der Darſtellung des angeführten Präparats in ſchön hochroth gefärbten kryſtalliniſch-glänzendem Zuſtande führen ſollen, mitgetheilt, deren Beſtätigung zu erwarten iſt.

Von der Verfälſchung des rothen Queckſilberoxyds mit Mennige, Zinnober, Ziegelmehl.

§. 2293.

Das **Ammonium** ſchlägt aus der in der Kälte und mit ſchwacher Salpeterſäure bereiteten Auflöſung des Queckſilbers (§. 2286.), oder aus dem ſalpeterſauren Queckſilber ein ſchwarzes Oxyd nieder, das ein ſehr unvollkommenes Oxyd iſt, Deutoxyd des Queckſilbers nach **Thomſon**, und mit dem oben (§. 2280.) erwähnten übereinkömmt.

§. 2294.

Aus der in der Hitze oder mit ſtarker Salpeterſäure bereiteten Auflöſung des Queckſilbers oder aus dem ſalpeterſauren Queckſilberoxyde (§. 2286.) macht hingegen das Ammonium ebenfalls einen doppelten Niederſchlag, der aus einem weißen und einem ſchwarzen gemengt beſteht, und eine graue Farbe hat, die ſich um deſto mehr dem weißen nähert, je weniger von dem letztern dabey iſt. Dieß iſt deſto mehr der Fall, je ſtärker das Queckſilber in der Auflöſung oxydirt war. Der ſchwarze Niederſchlag iſt unvollkommenes Queckſilberoxyd. Der weiße iſt eine **dreyfache Verbindung**, aus Ammonium, Salpeterſäure und Queckſilberoxyd. Sie beſitzt einen herben Geſchmack, iſt erſt in 1200 Theilen kalten Waſſers löslich, wird jedoch durch ein Uebermaaß von

von Ammonium darin löslicher, und dann leichter kryſtalliſirbar. Auch in Salpeterſäure iſt ſie ziemlich ſchwerauflöslich; wodurch ſie von dem ſchwarzen Oxyde getrennt werden kann. Sie wird im Glühefeuer unter Funkenſprühen zerſetzt, und liefert Ammonium, Stickſtoffgas, Sauerſtoffgas und laufendes Queckſilber. Nach **Fourcroy** enthält ſie 0,60 Queckſilberoxyd, 0,16 Ammonium und 0,16 Salpeterſäure und Waſſer.

Das ſchwarze Oxyd iſt der ſogenannte Mercurius ſolubilis Hahnemann's, deſſen Bereitung Schulze und Bucholz verbeſſert haben.

§. 2295.

Bey der Vermiſchung des ſalpeterſauren Queckſilberoxyds mit dem Ammonium wird ein Theil des letztern zerſetzt, durch den Sauerſtoff des vollkommenen Queckſilberoxyds in der Auflöſung, das dadurch nun zum unvollkommenen Oxyde wird, und ſich niederſchlägt, während die Salpeterſäure mit dem noch unzerſetzten Ammonium und einem andern Antheile des unvollkommenen Oxyds, die erwähnte dreyfache Verbindung als weißen Niederſchlag bildet.

§. 2296.

Das nach den vorigen §§. durch Anwendung des Ammoniums gefällte reine ſammtſchwarze Queckſilberoxyd zeichnet ſich außer ſeiner dunkelſchwarzen oder doch grauſchwarzen Farbe 1) durch ſeine große Wiederherſtellungsfähigkeit zu metalliſchem Queckſilber; indem dieſe ſchon beym Reiben in der flachen Hand im befeuchteten Zuſtande erfolgt, und 2) durch ſeine große Auflöslichkeit in ſchwächern Säuren, z. B. der Eſſigſäure, aus. Nach **Braecamp** und **Siqueira Oliva** enthält dieſes Oxyd in 100 Theilen 7,5 Theile Sauerſtoff, wodurch es folglich ſeine Stelle als Oxyd auf der zweyten

Oxyda-

Oxydationsſtufe, oder nach **Thomſon** als Deutoxyd rechtfertiger.

§. 2297.

Die Schwefelſäure hat zum Queckſilberoxyde eine nähere Verwandtſchaft, als die Salpeterſäure, und zerſetzt daher die Auflöſungen des Queckſilbers in letzterer. Dieß thun auch alle ſchwefelſaure Neutral- und Mittelſalze durch eine doppelte Wahlverwandtſchaft.

§. 2298.

Die **Salzſäure** greift das reguliniſche Queckſilber nicht bemerklich an, verbindet ſich aber mit dem Queckſilberoxyde gern und leicht, und liefert damit verſchiedene Produkte, je nachdem das Oxyd vollkommenes oder unvollkommenes iſt: ſalzſaures Queckſilber und Queckſilberoxyd, die wir in nachfolgenden §§. näher betrachten wollen. Es iſt auch hier der Fall, daß das unvollkommene Oxyd bis zu ſeiner Sättigung weit weniger Salzſäure aufnimmt, als das vollkommene; und daß die geſättigte Verbindung mit letzterm weit löslicher im Waſſer iſt, als die mit erſterem.

§. 2299.

Wenn man gleiche Theile von trockenem ſchwefelſauren Queckſilberoxyde und trockenem Kochſalze mit einander genau in einem ſteinernen Mörſel vermengt, das Gemenge in eine gläſerne Retorte ſchüttet, und im Sandbade erhitzt, ſo ſublimirt ſich ein weißes Salz in das Gewölbe der Retorte, das **ſalzſaure Queckſilberoxyd** (Hydrargyrum muriaticum oxydatum, *Muriate de mercure oxyde*), das auch ſonſt **ätzender Queckſilberſublimat** (Mercurius ſublimatus corroſivus) genannt wird. Hierbey vereinigt ſich die Schwefelſäure mit dem Natron des Kochſalzes, und die Salzſäure des letztern

tern tritt mit dem vollkommenen Queckſilberoxyde zu dem erwähnten Produkte zuſammen. Man kann dieſes Salz auch auf dem naſſen Wege darſtellen. Unter den verſchiedenen Methoden dazu, verdient hier die von **Schmidt Phiſeldeck** eine Erwähnung. Nach dieſer werden 2 Unzen Queckſilber durch 3 Unzen und 3 Drachmen Schwefelſäure vermittelſt gehörigen Feuers in ſchwefelſaures Queckſilberoxyd verwandelt. Dieſes wird nun mit einer Löſung von 5½ Unze ſalzſauren Natron in 6 Theilen Waſſer eine halbe Stunde gekocht, wodurch eine vollkommene Löſung erfolgt. Die Flüſſigkeit wird bis zur Trockne verdunſtet, und die rückſtändige Maſſe durch 24 Unzen Alkohol auf zwey verſchiedene Male ausgezogen. Von dieſer geiſtigen Löſung wird der Weingeiſt durch Deſtillation wieder abgezogen, und der Rückſtand durch Löſen in Waſſer und Kryſtalliſiren in ſchönen langſpießigen Kryſtallen, welche das ſalzſaure Queckſilberoxyd bilden, dargeſtellt. Der abgezogene Weingeiſt kann zu derſelben Arbeit aufgehoben werden.

Von den verſchiedenen andern Methoden dieſes Produkt zu gewinnen.

§. 2300.

Das **ſalzſaure Queckſilberoxyd** (§. 2299.) hat einen ſehr herben metalliſchen Geſchmack, iſt ätzend und ſcharf, und das gefährlichſte Gift, braucht nach **Spielmann** vom Waſſer bey 50° Fahrenheit 16 Theile zu ſeiner Löſung, vom kochenden nur 2 bis 3 Theile; vom Alkohol wird es leichter gelöſt, denn 8 Theile löſen 3 Theile davon bey mittlerer Temperatur, und im ſiedenden Zuſtande 100 Theile 88 Theile, von welchem es nach **van Mons** durchs Abbrennen darüber zerſetzt wird. Seine Löſung im Waſſer giebt plattgedrückte vierſeitige Kryſtalle, die an den Enden zugeſchärft und an der Luft beſtändig ſind. In der Hitze iſt es flüchtig. Die bekannten

kannten Säuren zerſetzen es nicht, ſondern machen es nur löslicher im Waſſer, bloß die Gallusſäure und die Hydrothionſäure ſcheiden das Queckſilber ab. Nach **Chenevix's** Angabe, mit welcher auch **Roſe's**, **Braecamp's** und **Siqueira Oliva's** Verſuche übereinſtimmen, enthält es 0,82 Queckſilberoxyd und 0,18 Salzſäure. — **Rhaſes** erwähnt dieſes merkwürdigen Salzes ſchon im zehnten Jahrhundert.

§. 2301.

Nach **Boullay** wird das ſalzſaure Queckſilberoxyd durchs Licht grau und allmählig zerſetzt; auch arabiſches Gummi, Zucker, Extrakte, fette und ätheriſche Oele und Harze, ja ſelbſt deſtillirte Waſſer, welche ätheriſches Oel enthalten, bewirken dieſes durch Desoxydation mehr oder weniger. Eine Löſung einer beſtimmten Menge dieſes Salzes in Alkohol, welcher vier Monate lang in einer verſchloſſenen Flaſche aufbewahrt worden, war zur Hälfte in mildes ſalzſaures Queckſilber umgewandelt, und der Alkohol roch ätherartig und enthielt freye Säure.

§. 2302.

Die ätzenden feuerbeſtändigen Alkalien ſchlagen aus der Löſung des ſalzſauren Queckſilberoxyds im Waſſer das Queckſilberoxyd nieder, und der Niederſchlag hat eine orangengelbe Farbe, die durchs Trocknen an der Luft der des rothen Oxyds ſehr ähnlich wird.

§. 2303.

Das **Ammonium** macht aus der Löſung des ſalzſauren Queckſilberoxyds einen weißen Niederſchlag, der eine dreyfache Verbindung iſt, aus Salzſäure, Ammonium und Queckſilberoxyd, die im Waſſer ſehr ſchwerlöslich iſt, und bey der Deſtillation Ammonium und

Stick-

Stickſtoffgas und einen weißgrauen Sublimat giebt, der eine Verbindung von unvollkommenem Queckſilberoxyde mit Salzſäure iſt. Die Salzſäure macht dieſen Niederſchlag im Waſſer löslich, und bildet damit das jeßt anzuführende Produkt aus Salmiak und ſalzſaurem Queckſilberoxyde.

§. 2304.

Wenn man nämlich ſalzſaures Ammonium zum ſalzſauren Queckſilberoxyde ſetzt, ſo vereinigen ſich beide in der Auflöſung ſo mit einander, daß ſie weder durch Kryſtalliſiren noch durch Sublimiren geſchieden werden können, und das ſalzſaure Queckſilberoxyd wird durch das andere Salz im Waſſer weit löslicher. Dieſe Verbindung, die, wie man leicht einſieht, ein dreyfaches Salz iſt, heißt **Alembrothſalz** (Sal Alembroth), **lösliches ammoniumhaltiges ſalzſaures Queckſilberoxyd** (Hydrargyrum oxydatum ammoniato-muriaticum ſolubile, *Muriate ammoniato-mercuriel ſoluble*).

§. 2305.

Wenn man gleiche Theile ſalzſaures Ammonium und ſalzſaures Queckſilberoxyd zuſammen in Waſſer löſt, und dazu Kali oder Natron ſchüttet, ſo entſteht ein weißer Niederſchlag, der nach dem Ausſüßen mit Waſſer ſich wie der vorher erwähnte (§. 2303.) verhält, nämlich eine dreyfache Verbindung aus Queckſilberoxyde, Salzſäure und Ammonium iſt, und ſich von dem Alembrothſalze (§. 2304.) durch die weit mindere Menge der Salzſäure und daher durch ſeine Schwerlöslichkeit im Waſſer unterſcheidet. Dieſer Niederſchlag iſt unter dem Namen **weißer Queckſilberniederſchlag** (Mercurius praecipitatus albus) bekannt; beſtimmter wird es **unlösliches ammoniumhaltiges ſalzſaures Queckſilberoxyd** (Hydrargyrum oxydatum ammoniato-muriaticum

riaticum inſolubile, *Muriate ammoniato-mercuriel inſoluble*) genannt. Der Zuſatz des Alkali's nimmt alſo nicht alle Salzſäure, ſondern nur einen Antheil derſelben aus dem Alembrothſalze weg. Doch muß man ſich hüten, nicht durch ein Uebermaaß von Alkali ihm zuviel Säure zu entziehen, weil es dann gelblich wird. Nach **Fourcroy** enthalten 100 Theile dieſer Verbindung 81 Theile Queckſilberoxyd, 16 Theile Salzſäure und 3 Theile Ammonium. Durch die Einwirkung des Lichts wird ſie ſchwarz, und durch die feuerbeſtändigen Alkalien wird Ammonium frey und das Oxyd orangegelb abgeſchieden. Mit Ammonium in Berührung geſetzt, behält es unverändert ſeine Farbe. Dieſe beiden letztern Eigenſchaften zuſammen geben nach **Bucholz** ein ſicheres Zeichen ſeiner Unverfälſchtheit und richtigen Bereitung.

Ueber andere Bereitungsarten dieſes Produkts.

§. 2306.

Das Chlorin (oxydirte Salzſäure) verwandelt das reguliniſche Queckſilber ſogleich in Chlorinqueckſilber (ſalzſaures Queckſilberoxyd). Es entwickelt ſich hierbey kein Gas, ſondern nach **Davy's** Theorie verbindet ſich unmittelbar das einfache Chloringas mit dem Queckſilber zum **Chlorinqueckſilber;** oder es entzieht nach der ältern Anſicht von der oxydirten Salzſäure das Queckſilber der oxydirten Salzſäure einen Antheil Sauerſtoff, und wird damit vollkommenes Queckſilberoxyd, die oxydirte Salzſäure aber wird zur Salzſäure, die mit dem letztern ſich bis zur Sättigung verbindet.

§. 2307.

Anders verhält ſich nach **Chenevix's** Verſuchen die oxydirte Salzſäure zum rothen Oxyde des Queckſilbers. Läßt man nämlich oxydirt ſalzſaures Gas durch

Waſſer

Waſſer ſtrömen, worin ſich rothes Queckſilberoxyd befindet, ſo wird das Oxyd bald dunkelbraun und es bildet ſich eine Auflöſung, in welcher neben ſalzſaurem Queckſilberoxyde ſich ein wirkliches **überoxydirt ſalzſaures Queckſilber** (Hydrargyrum hyperoxydatum muriaticum, *Muriate de mercure ſuroxygené*) befindet. Bey ſeiner größern Löslichkeit im Waſſer ließ es ſich von erſterm Salze durch wiederholte Kryſtalliſationen rein abſcheiden. Seine Kryſtallform iſt noch unbeſtimmt. Schwefelſäure und andere Säuren entwickeln daraus oxydirte Salzſäure, und die Flüſſigkeit wird orangefarben. Die braune oxydähnliche unaufgelöſt gebliebene Maſſe iſt, nach **Braecamp's** und **Sequeira Oliva's** Verſuchen, als ſalzſaures Queckſilberoxyd mit einem großen Ueberſchuß an Oxyd anzuſehen. In dieſem Salze möchte ſich das Queckſilber wol auf einer noch höhern Stufe der Oxydation befinden, als in den ſchon angeführten Oxyden, wie auch ſchon **Fourcroy** anführt. Nur kennen wir dieſes Pentoxyd des Queckſilbers nicht, weil es noch nicht im abgeſonderten Zuſtande dargeſtellt worden iſt.

§. 2308.

Wenn man 4 Theile trocknes ſalzſaures Queckſilberoxyd mit 3 Theilen reguliniſchen Queckſilber genau zuſammenreibt, und das graue Pulver entweder aus einem Medicinglaſe im Tiegelbade oder aus einer gläſernen Retorte ſublimirt, ſo erhält man ein kryſtalliniſches, weißes Sublimat, das man ſorgfältig von dem grauen Pulver und dem läufenden Queckſilber trennt. Dieß Produkt iſt nun die Verbindung von ſehr unvollkommenem Queckſilberoxyde und Salzſäure, **ſalzſaures Queckſilber** (Hydrargyrum muriaticum, *Muriate de mercure*), und die in den Officinen den Namen des **verſüßten Queckſilbers** (Mercurius dulcis) führt. Nach **Hagen**, **Bucholz** und Mehreren kann es ſchon gebildet werden,

wenn man das ſalzſaure Queckſilberoxyd unzerſtückt mit dem Queckſilber auf die eben erwähnte Art behandelt, doch iſt das Produkt weniger gleichförmig, als das der vorigen Behandlung. Seit 1608 iſt die Bereitung dieſes Salzes durch **Beguin** bekannt geworden, bis dahin war es, wenn ſchon früher bekannt, doch noch dem mehreſten Geheimniß.

*) Synonyma: Verſüßtes Queckſilberſublimat (Mercurius ſublimatus dulcis), Calomel, Queckſilberpanacee (Panacea mercurialis), mildes Queckſilberſublimat (Hydrargyrum muriaticum mite).

Ueber andere Bereitungsarten dieſes Salzes auf trockenem Wege, und Inwels Methode es durch Waſſerdämpfe in das feinſte Pulver zu verwandeln.

§. 2309.

Das ſublimirte ſalzſaure Queckſilber (§. 2308.) iſt kryſtalliniſch, und beſteht aus vierſeitigen Prismen, die vierſeitig zugeſpitzt ſind; durchs Zerreiben wird es gewöhnlich etwas gelblich. Durch die Einwirkung des Sonnenlichts wird es nach und nach ſchwärzlich; beym Zerbrechen phosphorescirt es lebhaft. Es iſt unſchmackhaft, im Waſſer, ſelbſt im kochenden, kaum löslich: denn nach **Rouelle** ſoll es davon 1152, und nach **Bergmann** 750 Theile erfordern; eine Schwerlöslichkeit, die nach **Pfaff**, wie wir weiter unten ſehen werden, noch größer ſeyn muß. Im Alkohol iſt es ganz unlöslich. Durch wiederholte Sublimationen für ſich allein ſoll es ſich allmählig wieder dem ſalzſauren Queckſilberoxyde nähern. Nach **Chenevix** enthält es 88,5 unvollkommenes Queckſilberoxyd und 11,5 Procent Salzſäure in ſeiner Miſchung, folglich nicht nur weniger Sauerſtoff, ſondern auch weniger Salzſäure als das ſalzſaure Queckſilberoxyd. Zum Medicinalgebrauch wäre es am ſicherſten, kein anderes als gehörig ausgewaſchenes anzuwenden, wodurch das

das ſalzſaure Queckſilberoxyd, was etwa dabey ſeyn könnte, wegen ſeiner großen Leichtlöslichkeit ausgeſchieden wird. Am beſten prüft man die Gegenwart von dieſem dadurch, daß man eine Portion des feingepülverten ſalzſauren Queckſilbers mit Waſſer oder Alkohol auskocht, und das filtrirte Decoct mit Aetzkali oder Kalkwaſſer vermiſcht. Ein rothgelber Niederſchlag wird uns von der Gegenwart jenes giftigen Produkts leicht belehren.

§. 2310.

Die Alkalien machen das ſalzſaure Queckſilber ſchwarz, indem ſie dem darin befindlichen unvollkommenen Queckſilberoxyde die Salzſäure entziehen.

§. 2311.

Durch ſalzſaures Ammonium wird das ſalzſaure Queckſilber nicht bemerkbar löslicher gemacht. Nur durch anhaltendes Kochen mit concentrirter Salpeterſäure wird es wieder in ſalzſaures Queckſilberoxyd verwandelt, welches auch der Fall durch oxydirte Salzſäure iſt; daher läßt ſich durch Behandeln in der Kälte mit Salpeterſäure das mit reguliniſchem Queckſilber verunreinigte ſalzſaure Queckſilber von dieſem reinigen.

§. 2312.

Dieß ſalzſaure Queckſilber entſteht in dem angeführten Proceſſe (§. 2308.) folgendermaßen. Es entzieht das reguliniſche Queckſilber dem vollkommenen Queckſilberoxyde, das mit der Salzſäure vereiniget iſt, einen Antheil Sauerſtoff, oder oxydirt ſich auf Unkoſten deſſelbigen, und beide werden zum unvollkommenen Queckſilberoxyde, zu deſſen Sättigung die Salzſäure hinreicht (§. 2298.), ohngeachtet das Verhältniß des Queckſilberoxyds dagegen größer geworden iſt. Nach Davy's Theorie hingegen findet hier bloß eine Vertheilung des im

ätzenden Sublimat befindlichen Chlorin zwiſchen der neu hinzugefügten Menge und dem ſchon mit Chlorin verbundenen Queckſilber ſtatt. Das unvollkommene Queckſilberoxyd, oder das reguliniſche Queckſilber, was dabey überſchüſſig iſt, ſondert ſich in der Sublimation davon ab.

§. 2313.

Die Salzſäure hat zu dem Queckſilberoxyde eine nähere Verwandſchaft, als die Salpeterſäure, und ſelbſt als die Schwefelſäure dazegen hat. Wenn man alſo zu der Auflöſung des Queckſilbers in Salpeterſäure Salzſäure oder irgend ein ſalzſaures Salz ſetzt, ſo entſteht ein weißer Niederſchlag, der nun entweder ſich mehr dem ſalzſauren Queckſilber (§. 2308.), oder dem ſalzſauren Queckſilberoxyde (§. 2299.) in ſeinen Eigenſchaften und Verhalten nähert, je nachdem das Queckſilber in der Salpeterſäure mehr oder weniger oxydirt war. Doch erfolgt nur dann ein Niederſchlag von ſalzſaurem Queckſilberoxyde, wenn die Menge des gegenwärtigen Waſſers nicht deſſen Abſonderung verhindert, da es nach Obigem nur 16 Theile Waſſer zur Löſung bedarf.

§. 2314.

Wenn man nämlich zu der in der Hitze und mit ſtarker Salpeterſäure gemachten concentrirten Queckſilberauflöſung entweder bloße Salzſäure, oder Kochſalz u. dergl. ſchüttet, ſo iſt der entſtehende weiße Niederſchlag dem ſalzſauren Queckſilberoxyde ähnlich. Aus der überſtehenden Flüſſigkeit läßt ſich durchs Verdunſten noch ſalzſaures Queckſilberoxyd in Kryſtallen darſtellen.

§. 2315.

Wenn man hingegen die Auflöſung des Queckſilbers, die mit ſchwacher Salpeterſäure, ohne Beyhülfe

der Hitze, gemacht iſt, mit Kochſalz verſetzt, ſo erhält man einen weißen Niederſchlag, der ſalzſaures Queckſilber iſt, vom Kalkwaſſer ſchwarz wird, und kaum lösſlich im Waſſer iſt.

§. 2316.

Auf dieſen Erfolg gründet ſich die von **Scheele** (1778) angegebene und von **Bucholz** (1801 u. 1806) verbeſſerte Methode, das (milde) ſalzſaure Queckſilber auf dem naſſen Wege zu bereiten. Dieſer zufolge wird $1\frac{1}{8}$ Theil reines Queckſilber mit 1 Theil reiner Salpeterſäure von 1,200 bis 1,250 Eigenſchwere in einem geräumigen Kolben in Berührung geſetzt; ſo wie die Einwirkung der Materien auf einander nachläßt, wendet man mäßige Wärme im Sandbade an, und bringet das Ganze allmählig zum Sieden, worin es ſo lange zu erhalten, bis man kaum merkliche Abnahme des Queckſilbers mehr wahrnimmt. Im Fall die Auflöſung durch zu jähes Erhitzen ſo weit verdunſtet worden wäre, daß ſolche noch heiß Neigung zum Kryſtalliſiren zeigte, ſo ſetzt man nach und nach noch einige Tropfen Salpeterſäure hinzu, bis das Salz wieder aufgelöſt worden iſt. Dieſe Auflöſung ſchüttet man nun mit Behutſamkeit, daß kein unaufgelöſtes Queckſilber hinzukomme, doch möglichſt heiß, in eine ebenfalls heiße oder wenigſtens warme Kochſalzlöſung, welche 1 Theil des Salzes in 32 Theilen deſtillirten Waſſer enthält; befördert das gegenſeitige Aufeinanderwirken durch ſchnelles Bewegen mit einer Glasröhre, und läßt nun das Ganze einige Stunden unter öfterm Umrühren an einem mäßig warmen Orte mit einander in Berührung. Hierauf ſondert man den weißen Niederſchlag durch ſorgfältiges Ausſüßen mit deſtillirtem oder Regenwaſſer von aller Salzigkeit ab, und ſammlet und trocknet ihn auf einem ſaubern Filter im Schatten. Die abgegoſſenen Flüſſigkeiten, die noch etwas Queckſilber

 im

im ſtark oxydirten Zuſtande enthalten, können noch durchs Vermiſchen mit Ammonium auf den weißen Queckſilberniederſchlag benutzt werden.

§. 2317.

Salzſaures Ammonium zur in der Hitze ohne Queckſilberüberſchuß bereiteten Auflöſung des Queckſilbers in Salpeterſäure geſetzt, und dieſes Gemiſche mit feuerbeſtändigem Alkali niedergeſchlagen, giebt die (§. 2305.) erwähnte dreyfache Verbindung, der aber, wenn die Auflöſung neben dem vollkommenen Oxyde noch unvollkommenes enthält, zugleich ſalzſaures Queckſilber beygemiſcht iſt. In welchem Falle der Niederſchlag durch Aetzammonium graulich gefärbt wird.

§. 2318.

Auf die nähere Verwandtſchaft des Queckſilberoxyds zur Salzſäure als zur Salpeterſäure und der großen Unlöslichkeit des ſalzſauren Queckſilbers, gründete **Pfaff** auch die Empfehlung des in der Kälte bereiteten ſalpeterſauren Queckſilbers als ein beſſeres Prüfungsmittel auf die Salzſäure, anſtatt das ſalpeterſaure Silber, indem 1 Gran Salzſäure mit 250000 Gran Waſſer verdünnt, ſich noch durch Zuſatz von dieſem Queckſilberſalze entdecken laſſe; da das ſalpeterſaure Silber nur eben noch die Gegenwart von 1 Theil Salzſäure in 70000 Theilen Waſſer entdeckt. Nach dem Ebenangeführten ergiebt ſich auch eine weit größere Schwerlöslichkeit des (milden) ſalzſauren Queckſilbers, als die oben (§. 2309.) angeführte.

§. 2319.

Das in den vorigen §§. abgehandelte ſalzſaure Queckſilberoxyd und das ſalzſaure Queckſilberoxydul, ſind nach **Davy's** Theorie bloß Verbindungen des Queckſilbers mit dem Chlorin in zwei verſchiedenen Verhältniſſen,

niſſen, ſo daß in dem ſalzſauren Queckſilberoxyde die doppelte Menge Chlorin enthalten iſt, als in dem ſalzſauren Queckſilberoxydule. Das **Chlorinqueckſilber** (Aetzſublimat) iſt nach ihm zuſammengeſetzt aus 100 Theilen Queckſilber und 34,5 Chlorin, und das **chlorinige Queckſilber** (Calomel) aus 100 Theilen Queckſilber und 17,25 Chlorin.

§. 2320.

Das **phosphorſaure Queckſilber** (Hydrargyrum phosphoricum, *Phosphate de mercure*) entſteht am beſten durchs Vermiſchen von Löſungen des phosphorſauren Natrons und ſalpeterſauren Queckſilbers. Es bildet ein im Waſſer und ſelbſt in überſchüſſiger flüſſiger Phosphorſäure ſchwerlösliches Salz, von weißer und pulverförmiger, unter dem Mikroskop kryſtalliniſcher Geſtalt, welches durch ſiedendes Waſſer unverändert bleibt, in der Glühehitze zerſetzt wird, das Queckſilber dabey fahren und die Phosphorſäure mit etwas wenigem Queckſilberoxyd zurück läßt; mit Kohle geglühet Phosphor und Queckſilber liefert, und durch reine Alkalien ſchwarzgraues Oxyd abſcheiden läßt. Durch Ammonium wird ein Theil Oxyd abgeſchieden und eine dreyfache Verbindung von Phosphorſäure, Queckſilber und Ammonium gebildet, die noch nicht gehörig unterſucht iſt.

§. 2321.

Mit dem vollkommenen rothen Queckſilberoxyde entſteht auch eine Verbindung, die aber noch nicht gehörig unterſucht worden iſt, und die mit Säureüberſchuß als Arzeneymittel gebräuchlich iſt, unter den Namen **Schäffers** oder **Fuchſens auflösliches phosphorſaures Queckſilber** bekannt, deſſen beſſere Bereitungsart ſpäterhin **Bucholz** gelehrt hat.

§. 2322.

Merkwürdig iſt das Verhalten der **phosphorigen Säure** gegen die Queckſilberoxyde. Sie verbindet ſich nämlich nach **Braccamp's** und **Siqueira Oliva's** Verſuchen keinesweges mit denſelben, ſondern entzieht ihnen den Sauerſtoff, wird zur Phosphorſäure, und ſtellt das Queckſilber reguliniſch wieder her. Dieſen Erfolg ſoll ſie ſogar bey allen Queckſilberſalzen bewirken, deren Säure abſcheiden und das Queckſilber reguliniſch darſtellen. Die gedachten Chemiker benutzten dieſe Wirkſamkeit, um dadurch das Miſchungsverhältniß der Queckſilberoxyde und Salze zu beſtimmen.

§. 2323.

Die Löſungen der **Arſenikſäure** und **arſenigen Säure** bewirken Niederſchläge beym Vermiſchen mit dem ſalpeterſauren Queckſilber, die **arſenikſaures Queckſilber** (Hydrargyrum arſenicicum, *Arſeniate de mercure*) und **arſenigſaures Queckſilber** (Hydrargyrum arſenicoſum, *Arſenite de mercure*) ſind; im Waſſer ſich ſchwerlöslich und in der Hitze zerlegbar zeigen. Die erſte Verbindung entſteht auch nach **Scheele** durch mäßiges Erhitzen der Arſenikſäure mit Queckſilber auf trockenem Wege. In Salzſäure ſind dieſe Verbindungen auflöslich.

§. 2324.

Das **molybdänſaure Queckſilber** (Hydrargyrum molybdaenicum, *Molybdate de mercure*) entſteht nach **Trommsdorff** durchs Vermiſchen des ſalpeterſauren Queckſilbers mit Molybdänſäure. Es iſt ſchwefelgelb, ſelbſt im ſiedenden Waſſer kaum löslich. Durch metalliſches Kupfer auf naſſem Wege iſt daraus das Queckſilber nicht herſtellbar. In Salpeterſäure iſt es leichtlöslich, und durch Gallusſäure beym Zuſammenreiben zerlegbar.

§. 2325.

§. 2325.

Das **chromſaure Queckſilber** (Hydrargyrum chromicum, *Chromiate de mercure*) entſteht durch Vermiſchung der Löſungen des ſalpeterſauren Queckſilbers mit chromſaurem Kali. Es ſtellt ein lebhaft orangefarbenes Pulver dar, das nach einigen Tagen an der Luft ziegelroth wird, übrigens noch unbekannt iſt.

§. 2326.

Die **Jodineſäure** und **Jodinewaſſerſtoffſäure** verbindet ſich mit den Queckſilberoxyden am leichteſten durchs Vermiſchen der Löſungen der jodineſauren und jodinewaſſerſtoffſauren Alkalien mit den Löſungen verſchieden oxydirter Queckſilberſalze in Waſſer. Das dadurch entſtehende **jodineſaure Queckſilberoxydul** (Hydrargyrum jodicum oxydulatum) iſt weiß, und in Säuren ſehr leicht löslich. Das **jodineſaure Queckſilberoxyd** (Hydrargyrum jodicum oxydatum) ließ ſich nicht auf dem angeführten Wege darſtellen. Das **jodinewaſſerſtoffſaure Queckſilberoxydul** (Hydrargyrum hydrojodicum oxydulatum) ſtellt ein grünlichgelbes Pulver dar; das **jodinewaſſerſtoffſaure Queckſilberoxyd** (Hydrargyrum hydrojodicum oxydatum) hingegen beſitzt bey gleicher Form eine orangerothe Farbe. Die übrigen Eigenſchaften dieſer jodineſauren Salze ſind bis jetzt noch nicht weiter unterſucht.

§. 2327.

Das **kohlenſtoffſaure Queckſilber** (Hydrargyrum carbonicum, *Carbonate de mercure*) entſteht durch Miſchung der Löſungen des ſalpeterſauren Queckſilbers oder anderer Queckſilberſalze und des vollkommenen oder neutralen kohlenſtoffſauren Kali's oder Natrons. Es erſcheint völlig weiß; anders gefärbt nur dann, wenn

das zur Fällung angewendete Alkali nicht mit Kohlenſtoffſäure vollkommen geſättigt war, in welchem Zuſtande es auch nicht völlig mit Kohlenſtoffſäure geſättigt iſt. Im kohlenſtoffſauren Waſſer iſt es etwas löslicher, und in der Glühehitze wird es zerſtört, die Säure gasförmig entwickelt und das Queckſilber reducirt.

§. 2328.

Das **eſſigſaure Queckſilber** (Hydrargyrum aceticum, *Acetate de mercure*) entſteht entweder durch unmittelbare Verbindung der Eſſigſäure mit unvollkommenem oder kohlenſtoffſauren Queckſilberoxyde, oder durch doppelte Wahlverwandtſchaft beym Vermiſchen der geſättigten Löſungen des ſalpeterſauren Queckſilbers mit eſſigſaurem Kali oder Natron. Gehörig kryſtalliſirt ſtellt es zarte, nadelförmige, ſchön ſilberfarben-glänzende, weich anzufühlende Kryſtallen dar, die im kalten Waſſer ſchwerlöslich, löslicher im ſiedenden Waſſer ſind, durch zu vieles Waſſer und durch anhaltendes Kochen zerſetzt werden. Sie ſchmecken ſcharf und zuſammenziehend, werden in der Glühehitze zerſtört. Die reinen Alkalien fällen daraus das ſchwarze Queckſilberoxyd. Durch Digeriren der Eſſigſäure mit rothem Queckſilberoxyd entſteht nach **Prouſt** eine nicht kryſtalliſirbare Verbindung. Durchs Abdampfen liefert ſie zwar einige Kryſtallen, die aber nicht vollkommenes Queckſilberoxyd, ſondern ſchwarzes Oxyd (Oxydul) enthalten, welches durch die Reaktion der Eſſigſäure auf das vollkommene Oxyd entſtanden iſt. Die Auflöſung des rothen Queckſilberoxyds in Eſſigſäure läßt übrigens durch reine Alkalien ein röthlichgelbes Oxyd fallen, und dadurch dieſe Verbindung von dem zuerſt angeführten eſſigſauren Salze leicht unterſcheiden.

§. 2329.

§. 2329.

Das **ſauerkleeſaure Queckſilber** (Hydrargyrum oxalicum, *Oxalate de mercure*) entſteht ſowohl durch bloßes Sieden der gelöſten Säure mit dem Queckſilberoxyde, als durch Vermiſchen derſelben mit Löſungen des ſalpeterſauren, ſchwefelſauren und eſſigſauren Queckſilbers; am beſten aber, indem man ſauerkleeſaures Kali mit ſalpeterſaurem Queckſilber miſcht. Es bildet ein weißes im Waſſer ohne freye Säure kaum lösliches, im Sonnenlicht ſchwarz werdendes Pulver. Da dieſes Salz im Feuer zerplaßt, ſo hat es auch den Namen **Knallqueckſilber** erhalten.

§. 2330.

Hier verdient auch das von **Howard** (1800) entdeckte **Knallqueckſilber** eine Erwähnung. Es wird bereitet indem man 100 Gran reguliniſches Queckſilber in $1\frac{1}{2}$ Unzen Salpeterſäure auflöſt, und dieſe Auflöſung in ein Gefäß, worin ſich 2 Unzen Alkohol befinden, gießt, und dieſes alsdann auf warmen Sand ſtellt. Es entſteht bald ein weißer Rauch und ein Salpeteräthergeruch, die die gegenſeitige Einwirkung der Stoffe andeuten, und allmählig ſcheidet ſich ein weißes kryſtalliniſches Pulver ab, welches das erwähnte Produkt iſt. Dieſes Pulver muß ſobald außer Berührung mit der überſtehenden Flüſſigkeit geſetzt, durch ein Filter geſammlet, ausgewaſchen und behutſam getrocknet werden, als es ſich nicht mehr zu vermehren ſcheint. Dieſes merkwürdige Produkt ſoll nach **Howard** als Beſtandtheile ätherhaltiges Salpetergas, Sauerkleeſäure und Queckſilberoxyd enthalten. Es entzündet ſich bey einer Temperatur von 368° Fahrenheit, gleich gut im luftleeren Raume, als in der atmoſphäriſchen Luft, und wird durchs Reiben zur Exploſion gebracht. Es entzündet ſich ferner durch

Feuer-

Feuerſtahlfunken und durch concentrirte Salpeterſäure. Mit einem ſehr heftigen Knalle geſchiehet dieſes durch den electriſchen Funken, oder durch einen Hammerſchlag auf dem Ambos. Bey ſeinem Verpuffen entwickelt ſich Stickſtoffgas und kohlenſtoffſaures Gas. Durch Salpeterſäure wird es in Salpetergas, kohlenſtoffſaures Gas, Eſſigſäure und ſalpeterſaures Queckſilber verwandelt. Verdünnte Schwefelſäure entwickelt daraus ätherhaltiges Salpetergas, und ein weißes pulverförmiges ſauerkleeſaures Queckſilber bleibt zurück. Die Theorie der Entſtehung ſowohl, als die des Knallens dieſes Produkts iſt noch nicht ganz im Klaren; weil ſowohl die Angabe der Beſtandtheile deſſelben, als die bey ſeiner Entſtehung ſich erzeugenden und entwickelnden Stoffe, noch einer genauern Prüfung und Beobachtung bedürfen.

§. 2331.

Das **citronenſaure Queckſilber** (Hydrargyrum citricum, *Citrate de mercure*) entſteht am leichteſten durch Vermiſchen von Löſungen des citronenſauren Kali's oder Natrons mit ſalpeterſaurem Queckſilber. Es ſondert ſich als ein weißes im Waſſer ſehr ſchwerlösliches, in Salpeterſäure leichter lösliches Pulver ab, das bey trockner Deſtillation Eſſigſäure, Kohlenſtoffſäure, reguliniſches Queckſilber und in der Retorte Kohle liefert. Mit den Oxyden entſtehet dieſe Verbindung auch: allein bey Anwendung des rothen Oxyds entſteht nach **Vauquelin** ein Aufbrauſen, wenn man die flüſſige Citronenſäure damit in Berührung bringt, und beym Sieden des Gemenges entwickelt ſich Eſſigſäure, welches offenbar auf eine Desoxydation des Oxyds und größere Oxydation der Säure hindeutet.

§. 2332.

Das **weinſteinſaure Queckſilber** (Hydrargyrum tartaricum, *Tartrite de mercure*) entſteht ſowohl durch unmittelbares Sieden der flüſſigen Weinſteinſäure mit den Queckſilberoxyden, als durchs Vermiſchen der Löſungen des weinſteinſauren Kali's und des ſalpeterſauren Queckſilbers. Es kryſtalliſirt in kleinen, weißen, glänzenden, ſchwerlöslichen Schuppen. Es verhält ſich bey trockner Deſtillation wie das vorige Salz. Durchs Sieden des ſauren weinſteinſauren Kali's mit Queckſilberoxyden entſteht nach **Navier** und **Wenzel** das leichtlösliche **queckſilberhaltige weinſteinſaure Kali** (Kalium hydrargyro-tartaricum, *Tartrite de potaſſe mercuriel*), aus welchem die reinen Alkalien, ſo wie aus dem weinſteinſauren Queckſilber ſelbſt, ein graues Queckſilberoxyd fällen.

§. 2333.

Die **Galläpfeltinctur** ſondert das Queckſilber aus ſeinen Verbindungen mit andern Säuren mehr oder weniger gelbgefärbt ab. Das Gefällte enthält aber Queckſilberoxyd, Gerbeſtoff und Gallusſäure. Die reine Galläpfelſäure bewirkt unter denſelben Umſtänden auch die Abſonderung eines weißen, übrigens noch unbekannten Salzes, welches **gallusſaures Queckſilber** (Hydrargyrum gallaceum, *Gallate de mercure*) iſt.

§. 2334.

Die **Benzoeſäure** verbindet ſich nach **Trommsdorff** durchs Kochen mit dem kohlenſtoffſauren Queckſilber zu einem **benzoeſauren Queckſilber** (Hydrargyrum benzoicum, *Benzoate de mercure*), das als ein weißes, im Waſſer ſchwerlösliches, in weißen, federartigen, ſtrahligen Kryſtallen, ſublimirbares Pulver erſcheint. Es entſteht auch und zwar leichter auf dem

Wege

Wege doppelter Wahlverwandtſchaft, wie die vorhin erwähnten Verbindungen. Durch Schwefelſäure wird es zerlegt.

§. 2335.

Die **Bernſteinſäure** und die **Honigſteinſäure** bilden ſchon durch Vermiſchen mit ſalpeterſaurem und ſchwefelſaurem Queckſilber Verbindungen von **bernſteinſaurem Queckſilber** (Hydrargyrum ſuccinicum, *Succinate de mercure*), **honigſaurem Queckſilber** (Hydrargyrum melilithicum, *Melilathe de mercure*), die als ſchwerlösliche Pulver zu Boden fallen, von welchen letzteres in überſchüſſiger Salpeterſäure wieder löslich iſt. Ihren übrigen Eigenſchaften nach ſind dieſe Salze aber noch unbekannt. Nach **Arvidſon** bildet die Ameiſenſäure mit dem Queckſilberoxyd **ameiſenſaures Queckſilber** (Hydrargyrum formicicum, *Formiate de mercure*), das in nadelförmigen Kryſtallen erſcheint, ſonſt aber noch unbekannt iſt.

§. 2336.

Das **blauſaure Queckſilber** (Hydrargyrum boruſſicum, *Pruſſiate de mercure*) entſteht durch Vermiſchung des blauſauren Kali mit der Löſung jedes Queckſilberſalzes, auch durch Sieden des Berlinerblaus mit rothem Queckſilberoxyde, und ſtellt ein weißliches Pulver dar, das nach **Prouſt** auch in vierſeitigen Prismen kryſtalliſirt, im kochenden Waſſer und durch überſchüſſig zugeſetztes blauſaures Kali löslich iſt. Nach **Simon** lieferte es durch trockne Deſtillation 67, nach **Prouſt** 72 — 72½ Theil Queckſilber in 100 Theilen, wobey ſich ein brenzliches Oel mit etwas ſäurehaltigem Waſſer und Ammonium entwickelte, und der Rückſtand enthielt eiſenhaltige Kohle, welches beweiſt, daß das erwähnte Salz nicht ganz eiſenfrey war; welches nach **Prouſt** nur durch

mehr=

mehrmaliges Sieden mit rothem Queckſilberoxyde bewirkt wird, wie ſchon **Scheele** früher beobachtet hat. Weder durch die reinen noch kohlenſtoffſauren Alkalien wird das blauſaure Queckſilber zerlegt. Durchs Sieden mit mehr rothem Oxyde ſcheint es noch mehr Oxyd aufzunehmen, und nach **Prouſt** kryſtalliſirt es nun nicht mehr in Prismen, ſondern in Nadeln und iſt leichtlöslicher im Waſſer. Das blauſaure Queckſilber verwittert in trockner Luft, löſet ſich in 16 Theilen kalten Waſſer, im Alkohol hingegen iſt es unlöslich, hat einen bittern metalliſchen, hintennach ſchrumpfenden Geſchmack; Salpeterſäure löſet das Salz unverändert auf, und ſalzſaures Eiſen bringt ſogleich einen dunkelblauen Niederſchlag darin hervor.

§. 2337.

Die **Flußſäure** bildet mit den Queckſilberoxyden **flußſaures Queckſilber** (Hydrargyrum fluoricum, *Fluate de mercure*), das ſchwerlöslich im Waſſer iſt. Durch Schwefelſäure, Salzſäure und Salpeterſäure wird es zerlegt. Seine übrigen Eigenſchaften ſind noch unbekannt.

§. 2338.

Boraxſaures Queckſilber (Hydrargyrum boracicum, *Borate de mercure*) entſteht durch direkte Verbindung der Boraxſäure mit dem Queckſilberoxyde; beſſer aber durch Vermiſchen und Verdunſten von Löſungen des neutralen boraxſauren Natrons mit ſalpeterſaurem Queckſilber, wobey es theils als ein weißer, etwas glänzender Niederſchlag, theils in Geſtalt zarter, glänzender Schuppen erſcheint. Durch ſalzſaures Ammonium wird es leichtlöslich. In der Glühehitze wird es wahrſcheinlich durch Verflüchtigung des Queckſilbers zerſtört. Auf die Löſungen der ſchwefelſauren, ſalpe-

terſau-

terſauren und ſalzſauren Queckſilberſalze wirkt die reine Boraxſäure nicht.

§. 2339.

Die Verbindungen der Queckſilberoxyde mit den übrigen Säuren ſind noch nicht unterſucht.

§. 2340.

Auf das reguliniſche Queckſilber wirken die Alkalien nicht. Das Verhalten der feuerbeſtändigen gegen die Queckſilberoxyde iſt noch zu unterſuchen. Nach **Bucholz** löſet ſich das ſchwarze und rothe Oxyd ziemlich reichlich in ſiedender Barytlöſung auf. Mit dem ſchwarzen Oxyde will **Brugnatelli** durch Ammonium ein Queckſilberammonium dargeſtellt haben, welches aber noch nähere Unterſuchung verdient. Das rothe Queckſilberoxyd zerſetzt das Ammonium, bildet mit deſſen Waſſerſtoff Waſſer, wobey deſſen Stickſtoff frey wird, und das Oxyd wird mehr oder weniger, wenigſtens zum ſchwarzen Oxyde reducirt.

§. 2341.

Salpeter verpufft im Glühen nicht mit dem Queckſilber. Queckſilberoxyd zerſetzt das ſalzſaure Ammonium.

§. 2342.

Naphtha, ätheriſche und **fette Oele** und **Fette** ſtellen das vollkommene Queckſilberoxyd nach **Weigel** mit der Zeit zum Theil wieder her, oder führen es doch zum Zuſtande des ſchwarzen Oxyds zurück.

Muſſin Puſchkin's Queckſilberſeife.

§. 2343.

Beym Zuſammenreiben des Queckſilbers mit Schwefel erhält man ein Gemenge aus unvollkommenem Queckſilber-

ſilberoxyde (§. 2268.) und Schwefel, das ſchwarz ausſieht, und den Namen des **mineraliſchen Mohres** (Aethiops mineralis) führt, beſſer **ſchwarzes Schwefelqueckſilberoxyd** (Hydrargyrum oxydatum ſulphuratum, *Sulfure de mercure oxyde noir*) genennt wird. Von dieſem iſt die durchs Schmelzen zu verfertigende Verbindung beider wohl zu unterſcheiden. Man ſchmelzt nämlich einen Theil Schwefel in einem irdenen Geſchirre über gelindem Feuer, und trägt ſechs bis ſieben Theile Queckſilber durch einen gläſernen, zu einem Haarröhrchen ausgezogenen Trichter hinzu, rührt alles mit einem irdenen Stäbchen um. Wenn das Gemiſche bis auf einen gewiſſen Grad der Wärme gekommen iſt, ſo erhitzt es ſich von ſelbſt noch ſtärker, und kömmt in Selbſtentzündung, wie ähnliche Gemiſche aus Schwefel und reguliniſchen Metallen (§. 2116.). Man wartet dieſe Entzündung ab, verhütet aber das gänzliche Verbrennen des Schwefels durch Verſchließung des Gefäßes und Entfernung deſſelben vom Feuer. Wenn man nun dieß ſchwarze Pulver, ein Schwefelqueckſilber, welches wahrſcheinlich weniger Sauerſtoff enthält als das vorige, aus einer gläſernen Retorte oder einem Medicinglaſe im Tiegelbade ſublimirt, ſo legt ſich das **Schwefelqueckſilber** (Hydrargyrum ſulphuratum, *Sulfure de mercure*) als ein dunkelrothes, im Bruche ſchimmerndes und faſeriges, Sublimat an, welches **Zinnober** (Cinnabaris) heißt, und erſt beym Feinreiben und durch gewiſſe dabey angewandte noch unbekannte Vortheile und Handgriffe ſeine höchſte Röthe erlangt. Nach **Payſſe** beſtehen letztere erwähnte Vortheile zum Theil mit darin, daß man den höchſt fein gepülverten Zinnober mit Waſſer übergießt, und dabey gegen das Licht geſchützt einen Monat lang öfters umrührt; denn dieſes Verfahren gab demſelben den höchſten Glanz der Farbe, welcher auch bey behutſamen Trocknen blieb.

Bucholz fand dieſe Angabe bis auf einen gewiſſen Grad richtig. Nach mehrern Beobachtungen fällt die Farbe des Zinnobers auch um ſo lebhafter aus, jemehr Queckſilber mit dem Schwefel verbunden wird.

§. 2344.

Das Schwefelqueckſilber iſt geruch- und geſchmacklos. Schwefelſäure, Salpeterſäure und Salzſäure wirken nicht darauf; auch nicht die feuerbeſtändigen Alkalien auf naſſem Wege. Aber Chlorin (die oxydirte Salzſäure) zerſtört den Zinnober, und verwandelt ihn in Chlorinqueckſilber (ſalzſaures Queckſilberoxyd) und Schwefelſäure. Daſſelbe erfolgt auch nach **Hildebrandt's** Erfahrungen durchs Sieden mit einem Gemiſche aus 3 Theilen Salpeterſäure und 1 Theile Salzſäure, wenn man von dieſem 9 Theile auf 1 Theil Zinnober nimmt. Die Zerſetzung des Zinnobers durch Chlorin (oxydirte Salzſäure) erfolgt, wie ſchon oben (§. 1342.) angeführt worden iſt, bey Anwendung der recht trocknen gasförmigen unter Glühen. Nach den Unterſuchungen von **Klapproth** und **Prouſt** enthält der Zinnober zwiſchen 14—15 Procent Schwefel und 85—86 Queckſilber, welches auch mit dem gewöhnlichen bey ſeiner Zuſammenſetzung angewendeten Verhältniß der angeführten Stoffe nahe zuſammentrifft.

§. 2345.

Auf trocknem Wege zerlegen die feuerbeſtändigen Alkalien den Zinnober, indem ſie ſich mit dem Schwefel verbinden. Daſſelbe erfolgt auch durch Metalle, und am vortheilhafteſten bedient man ſich zur Scheidung des Queckſilbers aus dem Zinnober des gefeilten Eiſens. Die Reduction des Queckſilbers aus dem Zinnober geſchieht übrigens noch durchs Verbrennen in eigenen Oefen zu Idria, wobey das Queckſilber gleich reguliniſch erſcheint.

§. 2346.

Man war lange über die Miſchungsbeſchaffenheit des Zinnobers entgegengeſetzter Meinung: einige hielten ihn für eine Verbindung von Schwefel und reguliniſchem Queckſilber; andere für eine aus Schwefel und Queckſilberoxyd, und wieder andere für ſchwefelwaſſerſtoffhaltiges oder hydrothionſaures Queckſilber. Durch die Verſuche **Prouſt's** und **Bucholz's** hat die erſte Meinung Beſtätigung erhalten; denn nach erſterm entſteht bey der Zerlegung des Zinnobers durch Spießglanzmetall und Eiſen bloß Schwefelſpießglanz und Schwefeleiſen, ohne daß ſich dabey etwas von Hydrothionſäure und dergleichen entwickelt, und nach des letztern Erfahrungen geht das unvollkommenſte Oxyd gar keine Verbindung zum Zinnober in der Glühehitze mit dem Schwefel ein, ſondern der Sauerſtoff des Oxyds tritt mit einem Antheile Schwefel zur ſchwefeligen Säure, und der andere Antheil Schwefel mit dem Queckſilber zum Zinnober zuſammen.

§. 2347.

Das reguliniſche Queckſilber entzieht dem in Waſſer gelöſten **Schwefelalkali**, ſo wie dem Waſſer, worin die Baſis des ſchwefelhaltigen Waſſerſtoffgas aufgelöſt iſt, den waſſerſtoffhaltigen Schwefel, und giebt ein ſchwarzes Pulver, welches **waſſerſtoffhaltiges Schwefelqueckſilber** (hydrothionſaures Queckſilber) (Hydrargyrum hydrothionicum, *Hydrothionate de mercure*) iſt. Dergleichen erhält man auch durch Queckſilberſalze, ſo wie durch bloße Queckſilberoxyde, zur Löſung des Schwefelalkali's im Waſſer geſetzt. Man hat bemerkt, daß dieſe Niederſchläge mit der Zeit eine rothe Farbe annehmen und Zinnober werden, wobey alſo der ihnen anhängende Waſſerſtoff wieder Sauerſtoff annehmen und dadurch geſchieden werden muß. Nach **Berthollet** erfolgt

folgt dieſe Umänderung in Zinnober durch allmählige Austauſchung der Beſtandtheile der überſtehenden Löſung des Schwefelalkali's und des hydrothionſauren Queckſilbers: das gelöſte Schwefelkali nimmt allmählig den anfänglich als Hydrothionſäure durch Hülfe des Schwefels mit dem Queckſilber in Verbindung getretenen Waſſerſtoff oder vielleicht die Hydrothionſäure ſelbſt wieder auf, und läßt dagegen eine Portion Schwefel fahren, welche ſich mit dem Queckſilber zum Zinnober verbindet. Dieſe Erklärung erhält durch die noch unten anzuführende Ausſcheidung des Zinnobers im kryſtalliniſchen Zuſtande aus einer Flüſſigkeit, welche Kali, Schwefel, Waſſerſtoffſchwefel und Queckſilber aufgelöſt enthält, und wobey folglich der Waſſerſtoff mit dem Schwefelkali in Verbindung bleibt, ihre Beſtätigung. Am leichteſten erhält man dieſe Verbindung mit Hydrothionſchwefelammonium, womit man das Queckſilber, oder deſſen Auflöſung in Säuren, zuſammenſchüttelt, und nachher digerirt.

§. 2348.

Schulze entdeckte dieſe Darſtellung des Zinnobers durch Schwefelammonium auf naſſem Wege (1687) zuerſt, und mehrere andere beſtätigten dieſes. Nachher entdeckte **Beaume**, daß dieſes auch durch Hydrothionſchwefelkali erfolge, ohne indeſſen davon eine Darſtellungsmethode des Zinnobers herzuleiten, welches erſt durch **Kirchhoff** (1797?) geſchah; doch war dieſe Methode noch zu unbeſtimmt, daher ſie vielen andern Scheidekünſtlern bald gelang, bald nicht gelang. **Bucholz** ſcheint erſt die wahren Handgriffe, bey deren Anwendung es ihm immer gelang, einen ſchön feurigrothen Zinnober auf naſſem Wege darzuſtellen, gezeigt zu haben. Man nimmt dieſem zufolge 3 Unzen Aetzkalilauge, die

die die Hälfte Kali enthält, verdünnt ſie mit 1½ Unzen Waſſer, ſetzt nun 2 Unzen metalliſches Queckſilber und 3 Drachmen Schwefel hinzu und ſchüttelt nun in einem tauglichen Glas-Gefäße das Gemenge möglichſt ſchnell unter Erwärmung über einem Kohlenfeuer, ohne dabey die Miſchung einer bis an den Siedpunkt des Waſſers ſteigenden Erhitzung auszuſetzen. Sobald das Queckſilber vollkommen in ein feines ſchwarzes Pulver verwandelt worden iſt, ſtellt man das Gefäß an einen warmen Ort und läßt es 24 Stunden unter öfterem tüchtigen Umſchütteln ſtehen, worauf man denn einen ſchönen Zinnober finden wird, der weit feuriger als der durch Sublimation bereitete iſt. Iſt der Zinnober einmal entſtanden, ſo muß man ſich hüten, die Miſchung zu ſtark zu erhitzen, weil ſonſt der entſtandene Zinnober durch das freye Kali eine Zerſetzung erleidet, Schwefel verliert und wieder braun oder wol gar ſchwarz wird. Den entſtandenen Zinnober ſondert man durch Abſetzen und behutſames Abgießen von der überſtehenden Flüſſigkeit, welche freyes Aetzkali, Schwefel, Waſſerſtoffſchwefel und Queckſilber aufgelöſt enthält, und aus welcher ſich nach **Bucholz** ein wahrer **kryſtalliniſcher Zinnober** durch ruhiges Hinſtellen nach und nach abſcheidet, ab, wäſcht ihn alsdann gut mit Waſſer aus, und ſchlemmt ihn, welches nöthig iſt, ihn von einigen beygemengten gröbern Zinnobertheilchen zu ſondern, behutſam ab und trocknet ihn. Die völlige Abgießung der über dem Zinnober ſtehenden Schwefelkalilauge vor der Zumiſchung des Waſſers iſt um ſo nöthiger, weil ſonſt durch ein ſich beym Verdünnen mit Waſſer ausſcheidendes ſchwarzes Schwefelqueckſilber die Farbe des Zinnobers verdorben werden würde.

§. 2349.

Nach **Hildebrandt** wird das Queckſilber auch durch ſchwefelhaltige ätheriſche Oele in ſchwarzes Schwefelqueckſilber verwandelt.

§. 2350.

Mit dem Schwefel gehen die Queckſilberoxyde in höherer Temperatur keine Verbindung ein; ſondern letztere treten ihren Sauerſtoff an den Schwefel ab und bilden ſchweflige Säure, welche bisweilen durch ihre ſchnelle gasförmige Entwickelung, beſonders bey Anwendung des rothen Oxyds, eine dem Verpuffen ähnliche Explosion bewirket. Bey Anwendung einer großen Menge rothen Oxyd entſteht auch wohl Schwefelſäure. Dieſer Erfolg zeigt deutlich, daß der Zinnober keinen Sauerſtoff in ſeiner Miſchung enthalten könne, und wir können hieraus und aus andern Verſuchen ſchließen, daß er ein wahres Schwefelqueckſilber ſey.

§. 2351.

Mit dem **Phosphor** geht das Queckſilber ebenfalls nach **Pelletier** eine Vereinigung ein, oder wird **phosphorhaltiges Queckſilber** (Hydrargyrum phosphoratum, *Phosphure de mercure*), wenn man 2 Theile rothes Queckſilberoxyd und 1½ Theil Phosphor in einem Glaſe mit Waſſer übergießt, und unter öfterm Umſchütteln erhitzt, wo dann das Queckſilberoxyd ſich herſtellt, indem ihm der Phosphor ſeinen Sauerſtoff entzieht, und der übrige Phosphor mit dem Queckſilber in Verbindung tritt. Die ſchwärzliche Maſſe iſt in der Kälte feſt und etwas zähe, in der Wärme flüſſig. In der Deſtillationshitze geht erſt der Phosphor, dann das Queckſilber daraus über. Da der Phosphor ſich nicht mit dem metalliſchen Queckſilber, wohl aber mit dem ſchwarzen Oxyde (Deutoxyd) vereinigen läßt; ſo vermuthet

Thom-

Thomſon nicht ohne Grund, dieſe Verbindung ſey nicht phosphorhaltiges Queckſilber, ſondern phosphorhaltiges Queckſilberoxyd. Doch hat auch **Grotthuß** angegeben, daß durch Phosphoralkohol und Phosphorkalialkohol das Queckſilber aus ſeinen Auflöſungen in Säuren zu **Phosphorqueckſilber** gefällt werde.

§. 2352.

Mit **Jodine** verbindet ſich das Queckſilber zum **Jodinqueckſilber** (Hydrargyrum jodatum) in zwey Verhältniſſen durch bloßes Schmelzen. Die eine dieſer Verbindungen iſt grünlichgelb, die andere zinnoberroth. In hoher Temperatur wird die erſte in die zinnoberrothe Verbindung und Queckſilber zerlegt; die letzte iſt ſchmelzbar flüchtig, und läßt ſich unverändert ſublimiren. Beide Verbindungen ſind im Waſſer unlöslich, werden aber von Salpeterſäure aufgelöſt.

§. 2353.

Mit dem Stickſtoffe, Waſſerſtoffe, Kohlenſtoffe und Boron verbindet ſich das Queckſilber nicht. Das rothe Queckſilberoxyd wird aber durch das Waſſerſtoffgas desoxydirt, beſonders wenn man letzteres durch eine irdene erhitzte Röhre, in welcher ſich erſteres befindet, ſtreichen läßt. Es entſteht Waſſer und das Queckſilber wird reguliniſch hergeſtellt.

§. 2354.

Das Queckſilber löſt die mehrſten Metalle auf, oder verbindet ſich mit ihnen. Dieſe Verbindung heißt **Amalgam**; und der Akt, wodurch ſie erhalten wird, das **Amalgamiren** oder **Verquicken**. Einige Metalle verbinden ſich mit dem Queckſilber ſchon in der Kälte; andere erfordern dazu die Beyhülfe der Hitze. Alle Amal-

game ſind um deſto flüſſiger, je größer das Verhältniß des Queckſilbers darin iſt. Nach dem Erhitzen kryſtalliſiren ſie ſich auch wol beym ruhigen Erkalten.

Ueber die Benutzung dieſer Eigenſchaft des Queckſilbers im Großen Metalle aus den Erzen zu ſcheiden.

§. 2355.

An das **Gold** hängt ſich das Queckſilber leicht an, und amalgamirt ſich damit auch ſchon in der Kälte. Man befördert die Verbindung beider Metalle aber, wenn man das Gold glühend macht, und in heißgemachtes Queckſilber trägt. Sechs Theile Queckſilber und ein Theil Gold geben ein ſehr flüſſiges Amalgam, das nach **Bergmann** beym ruhigen Erkalten dendritiſche Kryſtalle giebt. Durch die bloße Glühehitze läßt ſich das Queckſilber wieder vom Golde abtreiben. Dieſes **Amalgama** wird daher zur Vergoldung anderer Metalle im Feuer verwendet.

§. 2356.

Aus der Auflöſung des Goldes in Salzſäure ſchlägt das Queckſilber das Gold als dunkelbraunes Pulver nieder, und entzieht ihm den Sauerſtoff, indem es ſich ſelbſt als Oxyd mit der Salzſäure verbindet, und ſo auch noch ein weißes Präcipitat macht.

§. 2357.

Mit dem rohen Platin läßt ſich das Queckſilber nicht amalgamiren; doch geſchiehet es nach **Sickingen** mit dem ganz reinen Platin, mit Beyhülfe der Hitze. **Muſſin Puſchkin** hat eine Methode angegeben, das Platinamalgam durch Reiben des Queckſilbers mit dem Rückſtande vom durchs Glühen zerlegten ammoniumhaltigen ſalzſauren Platin zu bereiten, die aber etwas umſtändlich iſt. Nach **Strauß** läßt ſich die erwähnte Ver-

Verbindung leicht bewirken, wenn man das pulverförmige, durchs Ausglühen des eben angeführten Platinſalzes erhaltene Platin mit erwärmtem Queckſilber reibt. Ein Theil Platin und fünf Theile Queckſilber geben ein zähes, und ein Theil Platin und ſieben Theile Queckſilber ein ſehr geſchmeidiges Amalgam, welches er zur Platirung der Kupfergeſchirre vorſchlägt. Nach **Muſſin Puſchkin** machte aber ein Theil Platin ſchon 22 Theile Queckſilber zu einem dichten Amalgam, das ſehr dehnbar war, ein dichtes Korn beſaß und ſehr feine Eindrücke aufnahm, durchs Reiben mit Waſſer ſehr ſchnell eine merkwürdige Veränderung erlitt, dadurch daß das Queckſilber in ſchwarzes Oxyd verwandelt und das Platin metalliſch abgeſchieden wurde. Dem in Salzſäure aufgelöſten Platinoxyde entzieht das Queckſilber den Sauerſtoff, und das Metall ſchlägt ſich zugleich mit dem Präcipitate des ſalzſauren Queckſilbers nieder.

§. 2358.

Mit dem **Silber** amalgamirt ſich das Queckſilber leicht, auch ſchon in der Kälte. Durch die Glühehitze läßt ſich das Queckſilber rein davon abtreiben, weshalb man auch das Silberamalgam zur Verſilberung im Feuer anwendet. Dieß Amalgam kryſtalliſirt ſich nach dem Schmelzen und ruhigen Erkalten in oktaedriſchen Kryſtallen oder auch in vierſeitigen Säulen, die vierſeitig zugeſpitzt ſind. Nach der Menge des Queckſilbers iſt es bald mehr bald weniger flüſſig.

§. 2359.

Das Queckſilber ſchlägt das Platin durch Entziehung des Sauerſtoffs aus ſeiner Auflöſung nieder. **Gehlen** hat darauf eine Methode gegründet, das Platin in zuſammenhängendem feſten Zuſtande mit Erſparung des Salmiaks darzuſtellen. Sie beſteht darin, das

Platin durch überſchüſſiges Queckſilber zu fällen, dadurch Platinamalgam zu bilden und dieſes in der Hitze zu zerlegen.

§. 2360.

Das Queckſilber iſt dem Sauerſtoff näher verwandt als das Silber, und ſchlägt das Silberoxyd aus Säuren zu reguliniſchem Metall nieder. Hierher gehört die Verfertigung des **Dianenbaumes** oder **Silberbaumes** (Arbor Dianae), eine Kryſtalliſirung von Silberamalgam, die man erhält, wenn man einen Theil Silber in einer geſättigten Auflöſung mit Salpeterſäure gemacht, mit zwanzig Theilen reinem Waſſer vermiſcht, in einem Glaſe auf zwey Theile Queckſilber gießt und ruhig ſtehen läßt.

§. 2361.

Da das Queckſilber zwar das Silber, nicht aber das Kupfer, aus der Auflöſung in Salpeterſäure niederſchlägt, ſo giebt dieß auch ein leichtes Mittel an die Hand, Silber von dem Kupfer, womit es legirt iſt, zu ſcheiden, und rein zu erhalten, indem ſich das anhängende Queckſilber davon durch Glühen und Schmelzen ſcheiden läßt (§. 2358.)

§. 2362.

Auch aus dem ſalzſauren Silber (§. 2298.) läßt ſich das Silber mit Beyhülfe des Ammoniums durchs Queckſilber reduciren, wenn man das erſtere mit kohlenſtoffſaurem Ammonium zuſammenreibt, dann Queckſilber zuſetzt und das Reiben fortſetzt, wo man ein Silberamalgam erhält, aus dem man nach dem Abwaſchen das Queckſilber abtreiben kann.

§. 2363.

Mit **Kalium** und **Natronium** verbindet ſich das Queckſilber nach **Davy** leicht zu feſten Metallgemiſchen,

und

und 1 Theil Kalium macht bei der gewöhnlichen Temperatur 70 Theile Queckſilber feſt. Beide Amalgame ſind ſilberweiß, und das Queckſilber läßt ſich in höherer Temperatur von ihnen trennen. Auf ähnliche Art verhalten ſich das **Barium, Calcium, Magneſium, Strontium** und die übrigen Metalle der Erden, wenn letztere mit Queckſilber in dem Kreis der galvaniſchen Säule gebracht werden.

§. 2364.

Dem Schwefel iſt das Silber näher verwandt, als das Queckſilber, und jenes zerlegt in der Hitze den Zinnober.

---

2) Für ſich im Feuer nicht herſtellbare Metalle.

6.

B l e y.

§. 2365.

Das **Bley** (Plumbum, *Plomb*) iſt ein unedles Metall von einer bläulich weißen Farbe, das ſchon ſeit langen Zeiten bekannt geweſen zu ſeyn ſcheint: wenigſtens wird ſeiner ſchon in den Urkunden von Moſes gedacht. Sein eigenthümliches Gewicht iſt 11,352 bis 11,445; ſeine Geſchmeidigkeit iſt ziemlich groß, aber ſeine Zähigkeit und Härte geringe, denn noch **Muſchenbroek** zerreißt ein Bleydraht von $\frac{1}{10}$ Zoll ſchon durch 29,5 Pfund; es iſt faſt ohne Federkraft, daher klanglos.

§. 2366.

An der Luft wird das Bley bald unſcheinbar, aber erſt ſpät mit einem grauweißen Roſte, der kohlenſtoffſaures Bley iſt, überzogen.

§. 2367.

§. 2367.

Berzelius iſt geneigt den grauen Ueberzug, womit ſich das Bley nach einiger Zeit anfangs überzieht, für ein eigenes unvollkommenes Bleyoxyd, welches er **Suboxyd** des Bleys nennt, zu halten; indeſſen dürfte es ſehr ſchwer werden, die Natur deſſelben auf dem analytiſchen Wege darzuthun, wegen der Unmöglichkeit, ſolches rein vom metalliſchen Bley geſondert, in einiger Menge darzuſtellen.

§. 2368.

Das Bley ſchmelzt noch vor dem Glühen in einer Hitze, die man auf 540° Fahrenh. rechnet. Beym Glühen iſt es etwas flüchtig, und verwandelt ſich in einen Rauch, der ſich als Bleyoxyd abſetzt. Langſam erkaltet ſoll geſchmolzenes Bley nach **Mongez** in vierſeitigen Pyramiden oder in Achtecken kryſtalliſiren.

§. 2369.

Am ſeltenſten kommt das Bley in der Natur gediegen, am häufigſten mit Schwefel verbunden vor. Außerdem, jedoch einzeln mit Kohlenſtoffſäure, Phosphorſäure (Grün Bleyerz), Salzſäure (Hornbley), Schwefelſäure (Bleyvitriol), Arſenikſäure, Chromſäure (Roth Bleyerz), Molybdänſäure (Gelb Bleyerz), verbunden vor; ferner als Beſtandtheil des Spießglanzbleyerzes, Weißgültigerzes, Graugültigerzes und Wißmuthbleyerzes.

§. 2370.

Das Bley iſt gar leicht oxydirbar, und verwandelt ſich beym Schmelzen, unterm Zutritt der Luft, vor dem Glühen, in ein graues Oxyd, das nach **Prouſt** ein Gemenge von gepülvertem Bley und gelben Bleyoxyde iſt, und **Bleyaſche** (Cinis plumbi) heißt. Bey ſtärkerer

Erhi-

Erhiẞung nimmt dieſer Kalk mehr und mehr Sauerſtoff an, und geht ſo durch verſchiedene Farben bis zu ſeiner Sättigung mit Sauerſtoff durch. Beym anfangenden Glühen bildet ſich nämlich ein gelbes Bleyoxyd (Protoxyd des Bleyes) (Oxydum plumbi citrinum, *Oxyde de plomb jaune*), **Maſticot, Bleygelb**, das in ſtärkerer Hiẞe röthlich und ſchuppig wird, und dann den Namen der **Bleyglätte, (Silberglätte, Goldglätte)** (Lithargyrum) *) führt. Das gelbe Bleyoxyd enthält nach **Prouſt** 9, nach **Thomſon** 9,5, nach **Trommsdorff** 8,99, nach **Bucholz** aber nur 7,5, und nach **Vauquelin** 7 Procent Sauerſtoff, mit welchen lehten beiden **Berzelius** Angabe zu 7,15 Procent Sauerſtoff nahe übereinſtimmt. Dieſes Oxyd bildet einen Beſtandtheil aller Bleyſalze, und kann durch Zerſehung derſelben dargeſtellt werden. Ob die Silberglätte ein eigenes Bleyoxyd, oder wie **Thomſon** meint, ein unvollkommenes kohlenſtoffſaures Bleyoxyd ſey, muß noch genauern Verſuchen zur Entſcheidung überlaſſen bleiben: vielleicht unterſcheidet es ſich bloß der Form nach vom gelben, oder noch wahrſcheinlicher iſt es ein Gemenge vom rothen und gelben Bleyoxyde im halbverglaſten Zuſtande.

*) Synonym.: halbverglaſte Bleyhalbſäure einiger Neuern (*Oxyde de plomb demi-vitreux*).

§. 2371.

Ein vollkommenes Bleyoxyd iſt die **Mennige** (Minium), die man **rothes Bleyoxyd** (Oxydum plumbi rubrum, *Oxyde de plomb rouge*), oder nach **Thomſon** Deutoxyd des Bleyes nennen kann. Man erhält ſie aus dem gelben Bleyoxyde dadurch, daß man dieſes nach dem Befeuchten und Schlemmen langſam und anhaltend röſtet, ohne es bis zum Glühen zu erhiẞen, wodurch es ſich ſonſt in Glätte verwandeln könnte. Die Farbe der Mennige iſt hellroth, und gränzt etwas ans Gelbe. Sie

giebt

giebt im Schmelzfeuer etwas Sauerſtoff, und geht dabey zum gelben Oxyde zurück. Das rothe Bleyoxyd enthält nach **Trommsdorff** 11,513 Procent Sauerſtoff, womit auch **Thomſons** Angabe ziemlich übereinſtimmt, der 0,12 dafür angiebt, hingegen ſetzt **Berzelius** den Sauerſtoffgehalt in dieſem Oxyde auf 0,10. Mit Säuren geht es als ſolches keine Verbindung ein, ſondern wird dabey zum gelben Oxyde zurück geführt, indem ſich Sauerſtoffgas abſcheidet, das ſich entweder mit einer andern Portion rothen Oxyd zu einem vollkommeneren, noch zu erwähnenden Oxyde, oder mit einem Theile zur Auflöſung verwendeter Säure verbindet.

§. 2372.

Das vollkommenſte Bleyoxyd iſt das **braune Bleyoxyd** (Oxydum plumbi fuſcum, *Oxyde de plomb brun*), **Peroxyd des Bleyes**, welches, wie ſich unten (§. 2381. §. 2385. §. 2396.) genauer ergeben wird, durch Behandlung des rothen Bleyoxyds mit Salpetenſäure und Eſſigſäure, oder der andern Bleyoxyde mit wäßrigen Chlorin (oxydirter Salzſäure) darſtellen läßt. Wie es durch den Einfluß der galvaniſchen Electricität entſtehe, haben wir ſchon oben (§. 286.) geſehen. Es zeichnet ſich durch ſeine dunkelbraune ſammtartig glänzende Farbe, durch ſeine Unauflöslichkeit in reiner Salpeterſäure, durch ſeine zerlegende Wirkung auf das Ammonium, bey deſſen Berührung es mit deſſen Waſſerſtoff Waſſer, und mit deſſen Stickſtoff Salpeterſäure bildet; durch ſeine Wirkung auf den Schwefel, welchen es durch bloßes Reiben entzündet, vorzüglich nach **Grindel** (1815) unter Beyfügung eines kleinen Antheils Phosphor mit Detonation und großer Flamme, aus. Auch ſoll nach dieſem Chemiker ein Gemenge aus 3 Theilen dieſes Oxyds und 1 Theil Schwefel nach dem Aufgießen concentrirter Schwefelſäure in eine Flamme ausbrechen, beſonders

wenn

wenn man auf 1 Theil davon 4 — 6 Theile Oxyd nimmt. In der Glühehitze verliert es einen Antheil Sauerſtoff, und geht dabey zum gelben Oxyde zurück. Mit Salzſäure bildet ſich daraus Chloringas (oxydirte Salzſäure). Durch Deſtillation mit Schwefelſäure entwickelt ſich Sauerſtoffgas. Nach **Prouſt** enthält das braune Bleyoxyd 0,22 Sauerſtoff; **Berzelius** aber nimmt 13,49 Sauerſtoff darin an. Dieſes Oxyd kannte ſchon **Scheele**, durch **Vauquelin** und **Prouſt** ſind wir aber mit deſſen Eigenſchaften erſt genauer bekannt geworden.

§. 2373.

Als bewieſen können wir alſo drey verſchiedene Oxyde des Bleyes annehmen: das gelbe, Protoxyd; das rothe, Deutoxyd; das braune, Peroxyd des Bleyes. Man nahm ſonſt auch noch ein weißes Bleyoxyd an; allein nach **Thomſon's** und **Bucholz's** Verſuchen giebt es keines dergleichen, ſondern dieſes vermeintliche Oxyd, welches man durch Vermiſchung der Bleyſalze mit Alkalien zu erhalten glaubte, iſt entweder kohlenſtoffſaures Bley, oder Bleyoxyd mit noch einem geringen Antheile der Säure, in welcher es vorher aufgelöſt war.

§. 2374.

Im Schmelzfeuer verwandeln ſich alle Bleyoxyde in ein Glas, **Bleyglas** (Calx plumbi vitrificata, Vitrum ſaturni), welches im Fluſſe Erden und andere Metalloxyde leicht auflöſt, und daher auch die irdenen Schmelzgefäße leicht durchdringt. Gewöhnlich macht man es aus 3 Theilen Mennige mit einem Theile Sande oder Kieſelerde. Es macht die Grundlage der Glaſur des gemeinen Töpferzeuges aus. In dem chineſiſchen Reißſteine hat uns **Klapproth** eine Verbindung aus 41 Theilen Bleyoxyd, 39 Theilen Kieſelerde und 7 Theilen

len Alaunerde kennen gelehrt. Reines Bleyglas iſt als geſchmolzenes, gelbes Bleyoxyd anzuſehen; denn dieſes verliert dabey nichts von ſeinem Sauerſtoffe, und die andern Oxyde gehen in ſolches mit Verluſt eines Antheils Sauerſtoff über.

§. 2375.

Die Reduction der Bleyoxyde und des Bleyglaſes vermittelſt des Kohlenſtoffs hält nicht ſchwer. Sie erfolgt bey mäßiger Glühehitze.

§. 2376.

Die Säuren bilden mit dem Bley eine Reihe von Salzen, in welchen allen das Bley als gelbes Oxyd enthalten iſt, und die ſich größtentheils 1) **durch ihren ungefärbten Zuſtand;** 2) **durch den mehr oder weniger ſüßlichen, hinterher zuſammenziehenden Geſchmack;** 3) **durch das leichte Reduciren mit Kohle in der Glühehitze zum Bley; und** 4) **durch die Eigenſchaft im gelöſten Zuſtande durch Schwefelſäure einen weißen ſchwerlöslichen Niederſchlag von ſchwefelſaurem Bley fahren zu laſſen, auszeichnen.**

§. 2377.

Die **Schwefelſäure**, auch wenn ſie concentrirt iſt, wirkt in der Kälte nicht auf das reguliniſche Bley, ſondern nur beym anhaltenden Sieden; mit dem Bleyoxyde aber verbindet ſie ſich leichter. Das **ſchwefelſaure Bleyoxyd (Bleyvitriol)** (Plumbum ſulphuricum, *Sulfate de plomb*) läßt ſich am leichteſten durch Vermiſchung jeder Löſung eines Bleyſalzes mit Schwefelſäure oder mit ſchwefelſauren Salzen bilden. Es iſt in kochendem Waſſer kaum löslich, geſchmacklos, unauflöslich in Eſſigſäure. In der Natur kömmt es auf mannigfaltige

Art

Art kryſtalliſirt vor, unter andern zu Leadhills in Schottland in durchſichtigen Tafeln. Nach **Bucholz** enthält es 0,75 Bleyoxyd und 0,25 Säure, womit auch **Fourcroy's** Angabe übereinſtimmt, und 143 Theile ſchwefelſaures Bley enthalten 100 Theile Bley. Beym Entſtehen durch Vermiſchen der Bleyſalze mit ſchwefelſauren Salzen nimmt das ſchwefelſaure Bley noch einen Antheil deren Baſis mit auf. In der Glühehitze iſt es ziemlich unveränderlich; allein beym Berühren mit Kohle wird das Bley völlig daraus und bald reducirt.

§. 2378.

Das **ſchwefligſaure Bley** (Plumbum ſulphuroſum, *Sulfite de plomb*) entſteht nach **Fourcroy** und **Vauquelin** ſehr leicht dadurch, daß man das aus dem ſchwefelſauren oder ſalpeterſauren Bley gefällte Oxyd mit der ſchwefligen Säure in Berührung ſetzt. Es iſt weiß, unſchmackhaft, und im Waſſer unlöslich. In trockner Deſtillation giebt es Waſſer, ſchweflige Säure, Schwefel, und ein gelbgrünliches Schwefelbley bleibt zurück. Die Schwefelſäure und Salzſäure entwickeln daraus ſchweflige Säure, dieſes iſt der Fall nicht mit der Salpeterſäure, vielmehr wird dieſer durch jene das Bley entzogen. Nach **Thomſon** ſoll es 74,5 Bleyoxyd und 25,5 Säure enthalten.

§. 2379.

Die **Salpeterſäure** greift das reguliniſche Bley mit vieler Heftigkeit an, und giebt nach der Sättigung damit eine farbenloſe, helle Auflöſung. Dieſes **ſalpeterſaure Bleyoxyd** (Plumbum nitricum, *Nitrate de plomb*) hat einen herbſüßen Geſchmack, und giebt Kryſtalle in dreyſeitigen Tafeln mit abgeſtumpften Ecken, die $7\frac{1}{2}$ Theil ſiedendes Waſſer zur Löſung brauchen, und an der Luft beſtändig ſind. In der Glühehitze wird es zerſetzt, und liefert Sauerſtoffgas, Salpetergas, zuletzt

Stickſtoffgas, und das Bleyoxyd verglaſt ſich; nach **Thomſon** und **Bucholz** wird dabey ein Theil Bley zu Metall reducirt, vermuthlich durch die Reaction des Stickſtoffs der Salpeterſäure auf den Sauerſtoff des Bleyoxyds. Von ſeiner geräuſchvollen Detonation auf glühenden Kohlen hat wol dieſes Salz den Namen **Knallbley** erhalten? Durch den Stoß detonirt es nach **van Mons** mit dem Phosphor auch ſehr lebhaft. Die feuerbeſtändigen Alkalien zerſetzen dieſes Salz: allein der bewirkte Niederſchlag iſt keinesweges reines Oxyd, ſondern nach **Bucholz** ſalpeterſaures Bleyoxyd mit Ueberſchuß an Oxyd. Nach **Thomſon** ſoll es 65,5 Oxyd, 34,5 Säure und Waſſer enthalten, nach **Berzelius** hingegen iſt es aus 67,2 Bleyoxydul und 32,8 Salpeterſäure zuſammengeſetzt. Das baſiſche ſalpeterſaure Bley enthält nach **Berzelius** 80,5 Bleyoxydul und 19,5 Salpeterſäure. Nach ihm giebt es auch noch ein ſalpeterſaures Bley mit einer noch geringern Menge von Salpeterſäure, welches er überbaſiſches ſalpeterſaures Bleyoxydul nennt, und nach ihm aus 88,1 Bleyoxydul, 9,58 Salpeterſäure und 2,32 Waſſer beſteht. Man ſoll es durch Digeſtion des baſiſchen ſalpeterſauren Bleys mit Ammonium erhalten.

§. 2380.

Wenn die Löſung des ſalpeterſauren Bleyes noch mit reguliniſchem Bley gekocht wird, ſo entſteht nach **Prouſt** und **Gehlen** durch Vertheilung des Sauerſtoffs des Bleyoxyds im Salze eine von dem vorigen verſchiedene Verbindung: ein **ſalpeterſaures Bleyoxydul**, welches das Bley in einem unvollkommenern Oxydationszuſtande enthalten ſoll, als das ſalpeterſaure Bleyoxyd. Es kryſtalliſirt nach dem Erkalten der gelben Auflöſung gewöhnlich in glänzenden gelben Schuppen, ſonſt auch in regelmäßigen Oktaedern, die ſehr löslich im Waſſer ſind. Durchs Erhitzen mit etwas Salpeterſäure geht dieſes

Salz

Salz unter Entwickelung von Salpetergas in das weiße Salz wieder zurück.

§. 2381.

Nach **Chevreuils** neuern Unterſuchungen (1812) indeſſen iſt dieſes Salz ein wahres ſalpetrigſaures Bleyoxydul, das nach ihm zuſammengeſetzt iſt aus 80 bis 80,5 Bleyoxydul und 19,5 bis 20 Theile Säure und Waſſer. Setzt man nach **Chevreuil** das Sieden des ſalpeterſauren Bleys mit reguliniſchen Bley ſo lange fort, bis die gelbe Farbe der Auflöſung völlig wieder verſchwunden iſt, ſo entſteht das **baſiſche ſalpetrigſaure Bley**, welches in ſchwachröthlich gefärbten nadelförmigen Kryſtallen anſchießt, und aus 90,1 Bleyoxydul und 9,9 ſalpetriger Säure beſteht. Schon bey der Siedhitze des Waſſers entweicht aus beiden Salzen die ſalpetrige Säure, und die andern Säuren treiben die ſalpetrige Säure aus. Von dem erſteren (dem neutralen) Salze löſen 100 Theile kochendes Waſſer 9,41 und von dem baſiſchen 3 Theile, und 100 Theile Waſſer mittlerer Temperatur löſen von dieſem 0,7; von jenem aber 1,26 Theile.

§. 2382.

Das unvollkommene Bleyoxyd verbindet ſich mit der Salpeterſäure ohne Schwierigkeit und ohne beſondere Erſcheinungen zu dem **ſalpeterſauren Bleyoxyde:** allein das vollkommene oder rothe Bleyoxyd thut dieſes nur unter auffallenden Erſcheinungen. Wenn man nämlich dieſes in mäßig ſtarke Salpeterſäure trägt, ſo fängt es an weiß zu werden, und löſt ſich in Menge auf, dabey ſondert ſich aber das oben (§. 2372.) erwähnte braune vollkommene Bleyoxyd ab, welches gegen 0,15 beträgt. Nach **Vauquelin** entſteht dieſes hierbey dadurch, daß der Theil des rothen Oxyds, welcher ſich auflöſt, einen Theil ſeines Sauerſtoffs abtritt; weil er nicht in dieſem Zu-

ſtande, ſondern nur als gelbes Oxyd löslich iſt, und dieſer Theil Sauerſtoff verbindet ſich mit einem andern Theil des rothen Oxyds zum vollkommenen braunen Oxyde, welches in der Salpeterſäure unauflöslich iſt.

§. 2383.

Die Schwefelſäure entzieht der Salpeterſäure das Bleyoxyd wegen ihrer nähern Verwandtſchaft zu derſelben; und ſo bewirken alle ſchwefelſaure Salze überhaupt mit der Auflöſung des Bleyes in Salpeterſäure einen weißen Niederſchlag.

§. 2384.

Die Salzſäure löſt das reguliniſche Bley nur in ſehr concentrirtem Zuſtande und unter Anwendung der Wärme auf, verbindet ſich aber mit den Bleyoxyden innig und leicht zum **ſalzſauren Bley** (Plumbum muriaticum, *Muriate de plomb*). Wenn man zur geſättigten Auflöſung des Bleyes in Salpeterſäure Salzſäure, oder ein ſalzſaures Salz ſchüttet, ſo entſteht ein weißer, flockiger Niederſchlag, der ebenfalls das angeführte Salz iſt, das im Waſſer nur ſehr ſchwerlöslich iſt, ſo, daß es nach **Wenzel** davon 30 Theile im ſiedenden Zuſtande bedarf, und ſich daraus in kleinen nadelförmigen Kryſtallen ſcheidet, und im mäßigen Feuer zu einer durchſcheinenden, hornähnlichen Materie fließt, weshalb man ihm auch den Namen **Hornbley** beylegte. Nach **Klapproth** enthält es 13,5 Säure und 86,5 Oxyd. Durch Zuſatz von Säuren, ſelbſt der Eſſigſäure, wird es löslicher im Waſſer, und aus der ſiedend bereiteten Löſung ſondert ſich nun nach dem Erkalten oder allmähligen Verdunſten das ſalzſaure Bley nach **Bucholz** und nach andern in kleinen ſechsſeitigen Säulchen, oder langen Nadeln von weißer Farbe und Atlasglanz ab. Chlorin (**oxydirte Salzſäure**) verwandelt das reguliniſche Bley gleich in dieſes ſalzſaure Bley. Von der Schwefelſäure wird das ſalz-

ſalzſaure Bley zerſetzt. Umgekehrt erfolgt aber auch Zerlegung des ſchwefelſauren Bleyes, wenn man es nach **Descotills** mit viel und concentrirter Salzſäure kocht. Nach **Davy's** Theorie iſt das ſalzſaure Bley ein bloßes **Chlorinbley**, das weder Salzſäure noch Sauerſtoff in ſeiner Miſchung enthält, und nach **John Davy's** Analyſe aus 74,22 Bley und 24,78 Chlorin zuſammengeſetzt iſt.

§. 2385.

Das **ſalzſaure Bley** mit **Ueberſchuß an Oxyd** (Plumbum muriaticum plumbo excedens, *Muriate de plomb avec excès d'oxyde*) entſteht entweder durch heftiges Röſten oder Schmelzen des ſalzſauren Bleyes, wobey etwas Salzſäure verflüchtigt wird, oder durch Zerlegen des ſalzſauren Bleyes mit Alkalien, wodurch nur ein Antheil Salzſäure abgeſchieden wird, oder durch Digeriren eines Theils ſalzſauren Natrons mit vier Theilen Bleyglätte und Auswaſchen der Maſſe mit Waſſer. Es ſtellt ein weißes Pulver dar, das im Waſſer unlöslich iſt, erhitzt eine ſchöne gelbe Farbe annimmt, und als bekannte Mahlerfarbe (**engliſches Gelb**) dient. In Aetzalkalien iſt es löslich. Die Salpeterſäure entzieht das überſchüſſige Oxyd, und es entſteht wieder gewöhnliches ſalzſaures Bley.

§. 2386.

Die Bleyoxyde verbinden ſich leicht mit der Salzſäure zu den angeführten Salzen, und beym Berühren mit dem rothen Bleyoxyde bildet ſich zugleich Chlorin (oxydirte Salzſäure) dadurch, daß ſich der Sauerſtoff des rothen Bleyoxyds mit dem Waſſerſtoffe der Salzſäure zu Waſſer verbindet, dadurch das Chlorin abſcheidet, welches bey ſeiner Verbindung mit dem Bley nicht gänzlich mit letztern in Verbindung treten kann: oder nach der ältern Anſicht durch Verbindung eines Theils Salzſäure mit demjenigen abgeſchiedenen Antheil Sauerſtoff einer

Portion rothen Oxyds, der das gelbe Oxyd zum rothen machte, welches gelbe Oxyd mit einer andern Portion Salzſäure die erwähnte Verbindung eingeht. Anders verhalten ſich die Bleyoxyde gegen die oxydirte Salzſäure. Wenn dieſe nämlich mit Waſſer vermengt werden, durch welches man oxydirte Salzſäure ſtreichen läßt, ſo ſoll ſich nach **Vauquelin** deren Sauerſtoff mit einem Theil des Bleyoxyds zum braunen Bleyoxyde, und ein anderer Theil Bleyoxyd ſich mit der ihres Sauerſtoffs beraubten Salzſäure zum ſalzſauren Bley verbinden. Dadurch erhält man bey Anwendung des rothen Oxyds 0,68 braunes Bleyoxyd. Dieſes iſt leichter als das ſalzſaure Bley, und ſchwimmt daher über demſelben. Wenn man nun noch mehr oxydirte Salzſäure hinzutreten läßt, ſo entſteht nach **Prouſt** durch Auflöſen eines Theils braunen Oxyds, **überoxydirt ſalzſaures Bley**, welches weit ſchwer öslicher als das ſalzſaure Bley, und leicht zerſetzbar iſt.

§. 2387.

Die Erklärung, wie die oxydirte Salzſäure die Umwandlung des rothen Bleyoxyds in braunes bewirken könne, da gegentheils, nach dem ſchon (§. 1337.) Angeführten die Salzſäure dem rothen und braunen Oxyde Sauerſtoff entreißt, und damit oxydirte Salzſäure bildet, ſcheint ihre eigenen Schwierigkeiten zu haben. Irre ich nicht, ſo möchte ſich wohl unter allen bis jetzt möglichen Annahmen zur Erklärung dieſer ſo auffallenden Anomalie, nach der ältern Anſicht von der Salzſäure, nur folgende dazu tauglich zeigen: **Die oxydirte Salzſäure, welche Prouſt und Vauquelin mit dem rothen Bleyoxyde in Berührung ſetzten, enthielt einen Ueberſchuß an Sauerſtoff, deſſen ſich das Oxyd, bey ſeiner Neigung dazu, bemeiſterte, und dadurch in braunes Oxyd überging, welches die noch mit einem groſſen Antheil Sauerſtoff verbundene**

dene Salzſäure nicht verhinderte. Wollte man dieſe Annahme nicht gelten laſſen, ſo ſieht man, dünkt mich, gar nicht die Möglichkeit ein, wie die Salzſäure, wie ſie es ſelbſt in ſehr gewäſſertem Zuſtande thut, dem braunen Bleyoxyde Sauerſtoff entreißen, und damit oxydirte Salzſäure bilden könne. Denn wenn die oxydirte Salzſäure, welcher das rothe Bleyoxyd Sauerſtoff nach **Prouſt** und **Vauquelin** entzog, von gleicher quantitativer Miſchung geweſen wäre, mit der, welche ſich beym Uebergießen des braunen Oxyds mit Salzſäure durch Entziehung eines Theils deſſen Sauerſtoffs bildet, ſo wäre es unmöglich, daß jene durch das rothe Bleyoxyd theilweiſe zerlegt würde; **weil Etwas nicht zugleich ſeyn und nicht ſeyn kann,** und dieſes würde nothwendig daraus erfolgen; da ſcheinbar unter denſelben Umſtänden bald das rothe Oxyd bey ſeiner Verwandlung in braunes der Salzſäure, bald die Salzſäure dem braunen Oxyde Sauerſtoff zu der erfolgenden Bildung von oxydirter Salzſäure entzieht. Es beruhet alſo ſehr wahrſcheinlich der ſcheinbar anomale Erfolg der Verwandlung des rothen Oxyds in braunes bey Berührung mit oxydirter Salzſäure, auf einer theilweiſen Zerlegung einer ſehr mit Sauerſtoff geſchwängerten Salzſäure durch das rothe Oxyd, und die Bildung des braunen Bleyoxyds dürfte wahrſcheinlicher Weiſe nicht erfolgen, wenn die aus dem braunen Bleyoxyde durch Salzſäure entwickelte oxydirte Salzſäure in Berührung mit neuem rothen Bleyoxyde geſetzt würde. Da nach **Vauquelin** unter den angeführten Umſtänden zugleich ſalzſaures Bley gebildet wird, ſo iſt es freylich nöthig, um mit der Erklärung auszureichen, anzunehmen: bey der Entwickelung ſeiner oxydirten Salzſäure ſey zuletzt Salzſäure übergegangen, die wieder eine Portion braunes Bleyoxyd zerlegt und in ſalzſaures Bley verwandelt habe. —

§. 2388.

So ſchwierig nach der gewöhnlichen bisher angenommenen Theorie die Erklärung der angeführten Anomalien zu ſeyn ſcheint, ſo leicht wird ſie jedoch bey Benutzung der **Davy'ſchen** Theorie von dem Chlorin und Salzſäure. Bringt man nämlich Salzſäure mit dem braunen Oxyde in Berührung, ſo verbindet ſich deren Waſſerſtoff mit dem Sauerſtoff des Bleyoxyds zu Waſſer, und das dadurch freygewordene Chlorin vereinigt ſich mit dem Bley zum Chlorinbley (ſalzſaurem Bley.). Wird hingegen das Chlorin mit dem rothen Bleyoxyde in Berührung geſetzt, ſo bemächtigt es ſich eines Antheils Bley des rothen Bleyoxydes, und der damit in Verbindung geweſene Antheil Sauerſtoff wirft ſich gleichzeitig auf den übrigen Antheil des rothen Bleyoxydes, und bildet damit braunes Oxyd.

§. 2389.

Das **phosphorſaure Bleyoxyd** (Plumbum phosphoricum, *Phosphate de plomb*) entſteht durch Vermiſchung des phosphorſauren Kali's oder Natrons mit im Waſſer gelöſten Bleyſalzen. Es fällt dabey als ein weißes, im Waſſer ſehr ſchwerlösliches, durch Säuren löslicher werdendes Pulver nieder, welches im Feuer leicht zu Glaſe fließt, und mit Kohlenſtaub geglühet, Phosphor und reguliniſches Bley giebt, und im Aetznatron leicht auflöslich iſt. Auf trocknem Wege liefert die Phosphorſäure mit den Bleyoxyden glasähnliche Maſſen. Die Natur liefert das phosphorſaure Bley ſchon gebildet, in durch Chromoxyd ſchön grüngefärbten Kryſtallen, die oft ſechsſeitige Prismen bilden (Grünbleyerz). Nach **Berzelius** iſt dieſes Salz aus 79,191 Bleyoxydul und 20,809 Phosphorſäure zuſammengeſetzt.

§. 2390.

Die Wirkung der Arſenikſäure auf das reguliniſche Bley iſt nach **Scheele** auf naſſem Wege nur unvollſtän-

dig:

dig: allein auf trocknem Wege entſteht damit, unter Entweichung von etwas arſeniger Säure, ein milchfarbenes Glas, welches das **arſenikſaure Bley** (Plumbum arſenicicum, *Arſeniate de plomb*) iſt. Durch Vermiſchung löslicher arſenikſaurer Alkalien mit Löſungen der Bleyſalze entſteht dieſe Verbindung am leichteſten. Sie fällt dabey als ein weißes Pulver nieder, das auch ſchon durch ſimple Vermiſchung der flüſſigen Arſenikſäure mit ſalpeterſaurem Bley entſteht. Nach **Chenevix** Unterſuchung des in der Natur ſchon gebildet vorkommenden enthält es 0,33 Säure, 0,63 Oxyd und 0,04 Waſſer; nach **Berzelius** hingegen iſt das arſenikſaure Bley aus 70,3683 Bleyoxydul und 29,6317 Arſenikſäure zuſammengeſetzt. Auf die Zerlegbarkeit dieſes Salzes durch Schwefelſäure gründet ſich die **Richterſche** Methode (§. 894.) die Arſenikſäure zu gewinnen. **Arſenigſaures Bley** (Plumbum arſenicoſum, *Arſenite de plomb*) entſteht durch Vermiſchung im Waſſer gelöſter arſeniger Säure mit Bleyſalzen. Es iſt ein weißes Pulver, welches durchs Sieden mit Salpeterſäure in arſenikſaures Bley verwandelt wird, und nach **Berzelius** 54,333 Bleyoxydul und 45,667 arſenige Säure enthält.

§. 2391.

Das **molybdänſaure Bley** (Plumbum molybdaenicum, *Molybdate de plomb*) entſteht ſowohl nach **Scheele** durch Vermiſchung der gelöſten Molybdänſäure, als des molybdänſauren Kali's nach **Trommsdorff** mit ſalpeterſaurem Bley, und ſtellt ein graulichweißes, ſelbſt im ſiedenden Waſſer unlösliches, in Salpeterſäure und Aetzalkalien lösliches und durch kohlenſtoffſaure Alkalien zerlegbares Pulver dar. Die Natur liefert dieſes Salz ſchon gebildet, von gelber Farbe (gelbes Bleyerz) in Würfeln oder Rhomben kryſtalliſirt, die unter Verkniſtern zu einer gelben Maſſe ſchmelzen.

zen. Nach **Klapproth** enthält es 34,7 Säure und 65,3 Oxydul in 100 Theilen.

§. 2392.

Das **chromſaure Bley** (Plumbum chromicum, *Chromate de plomb*) entſteht durch Vermiſchung chromſauren Kali's oder Natrons mit Löſungen der Bleyſalze. Es fällt dabey als ein ſchön dunkelgelbes an der Luft orangefarben werdendes Pulver nieder, das im Waſſer unlöslich und durch Salpeterſäure und Salzſäure ſehr ſchwer zerſetzbar, aber in erſterer auflösbar iſt. Die Natur liefert es ſchon gebildet in Form ſchöner vierſeitiger prismatiſcher, glänzend rother, ins Gelbe fallender Kryſtalle. In Aetzalkalien iſt dieſe Verbindung auflöslich; durch Sieden mit kohlenſtoffſauren Alkalien wird ſie zerlegt, worauf zum Theil die oben (§. 957.) angegebene Darſtellungsmethode der Chromſäure beruht. Dieſes unter dem Namen **rothes ſibiriſches Bleyerz** bekannte Salz enthält nach **Vauquelin** 0,35 Säure und 0,65 Bleyoxyd.

§. 2393.

Das **kohlenſtoffſaure Bley** (Plumbum carbonicum, *Carbonate de plomb*) wird durch Vermiſchung jedes im Waſſer gelöſten Bleyſalzes mit kohlenſtoffſaurem Kali oder Natron erzeugt. Es fällt als ein feines weißes Pulver nieder, das im Waſſer unlöslich iſt, von Aetzalkalien, Salpeterſäure und Eſſigſäure u. ſ. f., und zwar von letztern, unter, durch die in Gasform entweichende Kohlenſtoffſäure, bewirktem Aufbrauſen aufgelöſt wird. In der Glühehitze wird es zerlegt, und in bald mehr bald weniger verglaſtes Bleyoxyd verwandelt. Die Natur liefert dieſes Salz ſchon gebildet bald in prismatiſcher, bald oktaedriſcher oder tafelartiger Form (Weißbleyerz). Nach **Bergmann** und **Prouſt** enthält es in 100 Theilen 16 Säure und 84 gelbes Oxyd.

§. 2394.

§. 2394.

Das unter dem Namen **Bleyweiß** (Cerussa) bekannte Kunſtprodukt iſt nichts anders, als kohlenſtoffſaures Bley, welches fabrikmäßig durch Zerfreſſen des metalliſchen Bleyes vermittelſt Eſſigdämpfen bereitet wird, und nach Verſchiedenheit der ſtattgefundenen Beymiſchungen von Gyps, Kreide u. ſ. f. mehr oder weniger rein iſt. Die Eſſigſäure wird dabey zerſtört, indem ſie ihren Kohlen- und Sauerſtoff zur Oxydirung und Kohlenſtoffſäuerung hergiebt.

§. 2395.

Die **Jodineſäure** und **Jodinewaſſerſtoffſäure** vereinigen ſich gleichfalls mit dem Bleyoxyde, wenn man die Bleyſalze mit jodineſauren und jodinewaſſerſtoffſauren Alkalien vermiſcht. Das **jodinſaure Bley** (Plumbum jodicum) iſt ein in Säuren auflösliches weißes Pulver; das jodinwaſſerſtoffſaure Bley (Plumbum hydrojodicum) ſtellt ein orangegelbes Pulver dar. Die übrigen Eigenſchaften beider Salze ſind noch nicht weiter bekannt.

§. 2396.

Das **eſſigſaure Bley** (Plumbum aceticum, *Acetate de plomb*), das ſchon ſeit dem dreyzehnten Jahrhundert durch **Raymund Lull** bekannt iſt, entſteht am leichteſten durch Digeſtion der Bleyoxyde, beſonders der kohlenſtoffſauren mit Eſſigſäure, durch erforderliches Verdunſten und Kryſtalliſiren der erhaltenen Auflöſung. Bemerkenswerth iſt es, daß nach **Bucholz** (1809) bey Anwendung des rothen Oxyds auch hierbey braunes Oxyd gebildet wird. Sonſt wird das reguliniſche Bley nur ſchwierig, und unterm Beytritt der Luft von der Eſſigſäure aufgelöſt. Man hat zwey verſchiedene Arten dieſes Salzes: das ſchon lange unter dem

dem Namen **Bleyzucker** (Saccharum ſaturni) bekannte, welches als **ſaures eſſigſaures Bley** (Plumbum aceticum acidulum, *Acetate de plomb avec excès d'acide*) anzuſehen iſt, und das durch **Thenard** als ein **neutrales eſſigſaures Bley** nachgewieſene, welches dargeſtellt werden kann, wenn man das erſte mit reinem Bleyoxyde noch eine erforderliche Zeit ſieden läßt, und zum Kryſtalliſiren bringt. Das **gewöhnliche eſſigſaure Bley** kömmt als Fabrikprodukt in kleinen nadelförmigen Kryſtallen vor, die Atlasglanz haben, durch ein ſorgfältigeres Kryſtalliſiren läßt es ſich auch in größern flachen, vierſeitigen, prismatiſchen Kryſtallen mit diedriſchen Endſpitzen darſtellen. Es ſchmeckt ſehr ſüß, ſchwach zuſammenziehend, wovon ſein Name. Es iſt im Waſſer und Alkohol leichtlöslich, ſo, daß es von erſtem kaum gleiche Theile bey mittlerer Temperatur bedarf. An der Luft wird es zerſetzt, und ein kohlenſtoffſaures Bley gebildet. Nach **Thenard** enthält dieſes Salz 0,58 Oxyd, 0,26 Säure und 0,16 Waſſer. Das **neutrale eſſigſaure Bley** iſt weniger ſüßſchmeckend, kryſtalliſirt in Blättern, die an der Luft verwittern, im Waſſer ſchwerlöslich ſind, und durch Auflöſung in Eſſigſäure wieder das vorige Salz geben. Es enthält nach **Thenard** 0,78 Oxyd, 0,17 Säure und 0,05 Waſſer. Beide Salze werden durch alle Säuren und deren Salze, die mit dem Bleyoxyde im Waſſer ſchwerlösliche Verbindungen machen, zerlegt. Durch trockene Deſtillation liefern ſie den bekannten **Bleyſpiritus**, ein ätherartiges Produkt, deſſen nähere Kenntniß wir **Prouſt** und **Trommsdorff** verdanken, und Bleyoxyd bleibt zurück. Die Benützung des ſauren eſſigſauren Bleyes auf Eſſigſäure und Eſſigäther iſt ſchon gehörigen Orts (§. 980. u. 1917.) erwähnt worden. Die reinen Alkalien ſcheiden daraus nach **Bucholz** kein reines Bleyoxyd, ſondern der Niederſchlag enthält immer etwas Eſſigſäure,

und

und der größere Theil des Oxyds bleibt aufgelöſt, und bildet mit der Säure und dem Alkali eine leichtlösliche Verbindung. Da dem **Bleyeſſig** (Acetum ſaturninum) gleichfalls Neutralität zukömmt, und dieſer in gehörig bereiteten Zuſtande eine ziemlich geſättigte Salzlöſung darſtellt, welche keine große Neigung beſitzt zu kryſtalliſiren, ſo iſt es wohl ſchicklicher, den Bleyeſſig mit dem Namen **neutrales eſſigſaures Bley** zu belegen, als das vorige Salz, welches wahrſcheinlich nur als ein **baſiſches eſſigſaures Bley** wegen ſeiner Schwerlöslichkeit anzuſehen iſt.

§. 2397.

Das **ſauerkleeſaure Bley** (Plumbum oxalicum, *Oxalate de plomb*) entſteht ſowohl durch directe Verbindung der Bleyoxyde mit der Sauerkleeſäure, als durch das Vermiſchen der Löſung des ſauerkleeſauren Kali's, Natrons und Ammoniums, oder der Säure ſelbſt mit Löſungen der Bleyſalze. Es ſtellt ein weißes Pulver dar, das nur durch Vermittelung von freyer Sauerkleeſäure etwas löslicher im Waſſer wird, und in kleinen nadelförmigen Kryſtallen anſchießt. Durch Schwefelſäure wird es zerſetzt, worauf eine Gewinnungsart der reinen Sauerkleeſäure mit beruht (§. 1063.). Nach **Bergmann** enthält es 0,41 Säure und 0,59 Oxyd, nach **Berzelius** hingegen 25,2 Säure und 74,8 Bleyoxydul.

§. 2398.

Das **äpfelſaure Bley** (Plumbum malicum, *Malate de plomb*), das **zitronenſaure Bley** (Plumbum citricum, *Citrate de plomb*), das **weinſteinſaure Bley** (Plumbum tartaricum, *Tartrite de plomb*) können durch Digeſtion der Bleyoxyde mit den reſpectiven Säuren oder durch Vermiſchen der Löſungen des eſſigſauren und

ſalpeter-

ſalpeterſauren Bleyes mit den Löſungen der Säuren oder der daraus entſpringenden Salze gebildet werden. Sie ſtellen weiße ſchwerlösliche Pulver dar, die nur durch ein Uebermaaß von Salpeterſäure leichtlöslich werden. Ihre Zerlegbarkeit durch Schwefelſäure giebt uns ein Mittel an die Hand, die Aepfelſäure, Zitronenſäure und Weinſteinſäure zu gewinnen. Nach **Bucholz** iſt die Weinſteinſäure fähig, ſich mit dem Bleyoxyde in mannigfaltigen Verhältniſſen zu verbinden, wovon die Urſache noch nicht ausgemittelt worden iſt. Das **weinſteinſaure Bley** ſtellte drey verſchiedene Verbindungen dar, die 0,38 bis 0,43 Bleyoxyd enthielten. Das zitronenſaure Bley enthält nach **Berzelius** 33,33 Zitronenſäure und 66,67 Bleyoxydul.

§. 2399.

Eine dreyfache Verbindung von weinſteinſaurem Kali und Bleyoxyde entſteht nach **Thenard** durch Sieden des ſauren weinſteinſauren Kali mit Bleyoxyden. Sie iſt unauflöslich, und durch Alkalien und ſchwefelſaure Salze unzerſetzbar.

§. 2400.

Das **benzoeſaure Bley** (Plumbum benzoicum, *Benzoate de plomb*) bildet nach **Trommsdorff** durch Digeſtion mit Bleyoxyden ein lockeres, blättriges, glänzendes, ſüßlichſchmeckendes, luftbeſtändiges, im Waſſer und Alkohol leichtlösliches Salz. Die Bernſteinſäure greift das reguliniſche Bley durchs Sieden ſtark an, und bildet damit das **bernſteinſaure Bley** (Plumbum ſuccinicum, *Succinate de plomb*), welches leichter durchs Kochen der Säure mit kohlenſtoffſaurem Bleyoxyde zu gewinnen iſt. Es ſchießt durchs Abkühlen in zarten, blättrigen Kryſtallen an, die im Waſſer ſchwerlöslich und in Salpeterſäure leichtlöslich ſind.

Die

Die **Honigsteinſäure** bewirkt nach **Klapproth** in der Löſung des eſſigſauren Bleyes einen weißen Niederſchlag, der höchſt wahrſcheinlich **honigſteinſaures Bley** (Plumbum mellilithicum, *Melilathe de plomb*) iſt. Das **ameiſenſaure Bley** (Plumbum formicicum, *Formiate de plomb*) entſteht nach **Arvidſon** ſehr leicht durch Digeſtion des rothen Bleyoxyds mit der Säure, und ſchießt in prismatiſchen, ſüßlich-zuſammenziehend ſchmeckenden und in 36 Theilen Waſſer mittlerer Temperatur löslichen Kryſtallen an.

§. 2401.

Das **blauſaure Bley** (Plumbum borussicum, *Pruſſiate de plomb*) entſteht durch Vermiſchung der Löſungen der Bleyſalze mit blauſaurem Kali. Es erſcheint als ein gelblich weißes Pulver. Nach **Wuttig** läßt dieſes bey trockner Deſtillation anfangs den größten Theil Säure unzerſetzt fahren, alsdann entwickelt ſich kohlenſtoffſaures Ammonium, und in der Retorte bleibt eine Maſſe zurück, die beym Ausſchütten auf ein Papier unter Entwickelung eines ſtarken ammonialiſch brenzlichen Geruchs ſich von ſelbſt entzündete, wobey Ammonium entwich, und das Bley reducirt zurückblieb.

§. 2402.

Durch **Flußſpathſäure** im gasförmigen Zuſtande wird das Bley in der Wärme etwas oxydirt. Durch Digeſtion mit Bleyoxyden bildet die Flußſäure eine ſüßlichſchmeckende Auflöſung, die durch Concentrirung ein ſchwerlösliches Salz fallen läßt, welches **flußſaures Bley** (Plumbum fluoricum, *Fluate de plomb*) iſt, im Feuer unzerlegbar, und durch Schwefelſäure und Salzſäure zerlegbar iſt. Das **boraxſaure Bley** (Plumbum boracicum, *Borate de plomb*) entſteht am ſchnellſten durch Vermiſchung von Bleyſalzlöſungen mit neutralem borax-

boraxſauren Natron. Das ſchwerlösliche pulverförmige Salz ſchmilzt im Glühefeuer zu einem weißen, durchſichtigen Glaſe. Auf trocknem Wege verbindet ſich das Bleyoxyd mit der Boraxſäure zu einem gelben im Waſſer unlöslichen Glaſe.

§. 2403.

Die Verbindungen der übrigen Säuren mit den Bleyoxyden ſind noch nicht gehörig unterſucht.

§. 2404.

Wegen der Eigenſchaft der Bleyoxyde, mit der Eſſigſäure und andern Pflanzenſäuren ſüßlichſchmeckende Salze zu geben, hat die Gewinnſucht Anlaß genommen, herbe und ſäuerliche Weine durch einen Zuſatz von Bleyoxyd, das ſich darin auflöſt, angenehmer von Geſchmack zu machen. Dieſe Giftmiſchung entdeckt Waſſer, das mit ſchwefelhaltigem Waſſerſtoffgas (hydrothionſaurem Gas) angeſchwängert iſt, durch einen braunen Niederſchlag, den es mit dem verfälſchten Weine, womit es vermiſcht wird, bewirkt, und der **hydrothionſaures Bley** (Plumbum hydrothionicum, *Hydrothionate de plomb*) iſt. Weil aber auch Eiſen, das zufällig im Weine iſt, dieſen Niederſchlag hervorbringen könnte, ſo muß man, nach **Hahnemann**'s Vorſchlage, jener **Weinprobe** noch Salzſäure zuſetzen, um dadurch den Eiſenniederſchlag aufzulöſen, oder zu bilden verhindern.

§. 2405.

Die reinen feuerbeſtändigen Alkalien löſen die Bleyoxyde ſehr reichlich auf naſſem Wege auf; auch das Ammonium verhält ſich ſehr wirkſam, beſonders auf das halbverglaſte Bleyoxyd, ohne verändert zu werden. Nach **Karſten**, der dieſen Gegenſtand genauer, als es

vorher

vorher geſchehen, unterſucht hat, wird durch 11 Theile reines Kali 1 Theil des erwähnten Oxyds gelöſt. Eben daſſelbe erfolgt durch 13 Theile reines Natron. Weder das **kalihaltige Bleyoxyd** (Plumbum kaliſatum, *Oxyde de plomb avec potaſſe*), noch das **natronhaltige Bleyoxyd** (Plumbum natronatum, *Oxyde de plomb avec ſoude*) läßt ſich kryſtalliſiren. Aber das **kalkhaltige Bleyoxyd** (Plumbum calcareatum, *Oxyde de plomb avec chaux*) kryſtalliſirt in kleinen Spießchen, die ſchwerlöslich ſind, ſcharf ſchmecken, durch die Luft und Säuren leicht zerlegt werden, und aus 0,9 Kalk und 0,1 Bleyoxyd beſtehen. Das **barythaltige Bleyoxyd** (Plumbum baryticum, *Oxyde de plomb avec baryte*) kryſtalliſirt nicht. Das Verhalten des **Strontions** iſt noch nicht unterſucht. Das kohlenſtoffſaure Kali, Natron und Ammonium wirken ebenfalls auflöſend auf die Bleyoxyde, und machen dreyfache Verbindungen. Durch Säuren fällt daraus kohlenſtoffſaures Bley nieder. Als **Klapproth** kohlenſtoffſaures Bley in Aetzkali, mit Hülfe des Waſſers in der Siedhitze, auflöſte, ſo wurde jenes röthlichgelb, ehe es ſich auflöſte. Die klare farbenloſe Auflöſung lieferte nach dem Erkalten kleine ſilberweiße Schuppen, die durchs Licht graulich wurden. Zur Trockne verdunſtet lieferte jene Auflöſung eine bräunlichrothe, ſchuppige, glänzende Maſſe, die beym Wiederauflöſen im Waſſer einen kleinen Theil zarter, glänzender, zinnoberrother Schuppen zurückließ.

§. 2406.

Durch das **Zink** wird das Bley nach **Klapproth** in reguliniſcher Geſtalt aus der alkaliſchen Auflöſung gefället.

§. 2407.

Das **ſalpeterſaure Kali und Natron** werden zwar in der Glühehitze unter Verpuffen durch das Bley zer-

zerlegt, aber nicht auf naſſem Wege, auch nicht durch die Bleyoxyde. Das **ſalpeterſaure Kalk** wird durchs Sieden mit kohlenſtoffſaurem Bley zerlegt, wenn man auf einen Theil jenes 6 Theile dieſes nimmt. Das **ſalpeterſaure Ammonium** und die **ſalpeterſaure Bittererde** werden auch durch die Bleyoxyde zerlegt.

§. 2408.

Das halbverglaſte Bleyoxyd (Silberglätte) zeigt ſich gegen verſchiedene ſalzſaure Salze zerlegend. Nach **Karſten** wird das ſalzſaure Kali durch 9 Theile Bleyoxyd vollkommen zerlegt. Die Flüſſigkeit enthält ätzendes Kali und ohne Zweifel auch etwas ſalzſaures Bley.

§. 2409.

Daß das **ſalzſaure Natron** durch Bleyoxyde eine Zerſetzung erleide, iſt eine Erfahrung, die wir urſprünglich **Scheele** verdanken. Die Angabe dieſes zu bewirken, war anfänglich noch nicht beſtimmt genug, daher es nicht immer gelang, eine Zerlegung zu bewirken. **Curadeau** glaubte, eine Bedingung des Gelingens ſey die Entferntbaltung der Kohlenſtoffſäure, weshalb er einen Zuſatz von gebranntem Kalk vorſchrieb; allein erſt **Vauquelin** zeigte, daß eine vollſtändige Zerlegung auf einer ſchicklichen Menge von Bleyoxyde beruhe. Sieben Theile Bleyoxyd zerlegten nach demſelben einen Theil des erwähnten Salzes vollſtändig. Es entſteht dabey das oben (§. 2385.) angeführte ſalzſaure Bley mit Ueberſchuß an Oxyd, und das Natron wird frey und enthält etwas ſalzſaures Bley gelöſt. Durch das Röſten des gebildeten ſalzſauren Bleys mit Oxydüberſchuß wird das **engliſche Gelb** bereitet.

§. 2410.

Auch das ſalzſaure Kalk, die ſalzſaure Bittererde und das ſalzſaure Ammonium werden auf naſſem Wege durch Bleyoxyde zerlegt. Bey erſterm geſchiehet dieſes nur durch große Menge des Oxyds; bey letzterm bedarf man aber nur 1,5 Oxyd.

§. 2411.

Das **ſalzſaure Ammonium** oder gemeiner **Salmiak** wird durch Bleyoxyde in der Hitze zerlegt, und das Ammonium daraus abgeſchieden. Wenn man dieſes durch ſchnelles Zuſammenſchmelzen 10 Theile Mennige mit 1 Theil Salmiak bewirkt, ſo erhält man als Rückſtand das ſchöne **Kaſſeler Gelb**.

§. 2412.

Noch mehrere andere Salze werden durch die Bleyoxyde auf naſſem Wege zerlegt, wenn deren Säuren mit dem Bleyoxyde ſchwerlösliche Verbindungen einzugehen fähig ſind.

§. 2413.

Die **fetten Oele** löſen zwar nicht das reguliniſche Bley, wohl aber die Bleyoxyde, und zwar bey der Erhitzung damit, in anſehnlicher Menge auf. Bey den an der Luft austrocknenden Oelen wird dieſe ihre Eigenſchaft durch aufgelöſtes Bleyoxyd noch ſehr vermehrt. Hierher gehört der **Leinölfirniß**. Um die Oele ganz mit Bleyoxyden zu ſättigen, erhitzt man ſie damit über dem Feuer, unter beſtändigem Umrühren, ſetzt aber, um zu verhüten, daß das Oel nicht bis zu ſeiner Zerlegung erhitzt werde, von Zeit zu Zeit Waſſer zu. Sie geben alsdann nach dem Erkalten eine feſte, in der Wärme zergehende und zähe, in der Kälte ſpröde, Maſſe, wie die **Bleypflaſter** (Emplaſtra ſaturnina) beweiſen,

weiſen, die als dreyfache Verbindungen des Sauerſtoffs mit Oel und Bley anzuſehen ſind. Da die Verbindung des Bleyoxyds mit den Oelen um ſo ſchneller erfolgt, je mehr Sauerſtoff das Oxyd enthält, ſo läßt ſich ſchließen, daß das Oel als oxydirtes Oel erſt das Bleyoxyd aufzulöſen vermag, und daß folglich das Oxyd jedes Mal einen Antheil Sauerſtoff an das Oel abtritt, und alsdann erſt weniger oxydirt mit dem oxydirten Oele in Verbindung tritt; dafür ſpricht auch die Beſchaffenheit des Oels, welches nach Zerſetzung der Bleypflaſter durch Säure wieder abgeſchieden worden iſt.

§. 2414.

Auch die ätheriſchen Oele wirken auflöſend auf die Bleyoxyde, doch iſt dieſer Gegenſtand noch nicht gehörig unterſucht.

§. 2415.

Bley und **Schwefel** vereinigen ſich beym Schmelzen leicht mit einander, und geben eine bläulich ſchwarze, ſpröde, kryſtalliniſche Maſſe, die nicht ſo leichtflüſſig iſt, als reines Bley. Dieß **Schwefelbley** (Plumbum ſulphuratum) kömmt als **Bleyglanz** häufig natürlich, in mannigfaltiger Form kryſtalliſirt vor, in welchem nach **Wenzel** 86,8 Bley und 13,2 Schwefel vereinigt ſeyn ſollen, eine Angabe, die mit der von **Berzelius** bis auf ein Geringes übereinſtimmt. Bleyoxyde bilden mit dem Schwefel ebenfalls Schwefelbley: allein dabey tritt vorher deren Sauerſtoff mit einem Theil Schwefel zur ſchwefligen Säure zuſammen und entweicht, wie wir ſchon oben (§. 2372.) geſehen haben, ſo geſchieht dieſes bey dem vollkommenen braunen Oxyde beym bloßen Reiben unter Verpuffen.

§. 2416.

Die Hydrothionſchwefelalkalien ſchlagen die Auflöſung des Bleyes in Säuren, als einen ſchwarzbraunen

Boden-

Bodenſatz, der Hydrothionſchwefelbley iſt, nieder. Einen ähnlichen Niederſchlag bewirkt auch bloßes hydrothionſaures Gas oder die hydrothionſauren Alkalien. Nur iſt der dabey erhaltene Niederſchlag bloßes **hydrothionſaures Bley** (Plumbum hydrothionicum, *Hydrothionate de plomb*) (§. 2404.), welches auch Gelegenheit zu einer **ſympathetiſchen Tinte** giebt. Das reguliniſche Bley nimmt auch auf ſeiner Oberfläche den waſſerſtoffhaltigen Schwefel an.

§. 2417.

Das **phosphorhaltige Bley** (Plumbum phosphoratum), welches die Farbe und den Glanz des Bleyes hat, wird durch die Glühehitze zerlegt, und durch Deſtillation der Phosphor daraus abgeſchieden. Nach **Raymond's** Verſuchen entſteht das Phosphorbley nicht nur auf dem bis jetzt durch **Pelletier** angegebenen Wege, ſondern auch durch Berührung der Bleyoxyde mit Phosphorwaſſerſtoffgas. Und **Grotthuß** ſchlug durch Phosphoralkohol das Bley aus ſeiner Auflöſung in Alkalien zum Phosphorbley, und durch Phosphorkalialkohol aus Säuren zu Waſſerſtoffphosphorbley nieder. Das nach **Pelletiers** Methode dargeſtellte Phosphorbley fand letzterer Scheidekünſtler aus 88 Theilen Bley und 12 Theilen Phosphor zuſammengeſetzt.

§. 2418.

Das **Jodin** verbindet ſich auch mit dem Bley durch Schmelzen zum **Jodinbley** (Plumbum jodatum). Dieſes beſitzt eine glänzend goldgelbe Farbe; iſt ſublimirbar, und im Waſſer, welches mit Eſſigſäure geſäuert iſt, löslich, ſcheidet ſich jedoch daraus durch Verdunſten in glänzenden gelben Kryſtallen aus.

§. 2419.

Gold und Bley fließen im Feuer zuſammen, und das Gold wird durch das letztere ſpröde. Die entſtandene Legirung iſt nach **Hattchett's** Verſuchen immer ſpecifiſch leichter, als die Berechnung zeigt. In einem Feuer, das ſtark genug iſt, das Bley zu oxydiren oder zu verglaſen, widerfährt ihm dieſe Veränderung, ſo daß das Gold rein und unverändert zurückbleibt. Wir werden uns mit dieſer Scheidungsart weiter unten beym Kupfer weitläuftiger beſchäftigen.

§. 2420.

Das Bley hat eine nähere Verwandſchaft zum Sauerſtoff, als das Gold, und ſchlägt letzteres aus ſeiner Auflöſung reguliniſch nieder.

§. 2421.

Platin verbindet ſich im Feuer mit dem Bley ſehr wohl. Die Farbe des Gemiſches fällt ins Violette, oder es läuft wenigſtens an der Luft ſo an. In ſtarker Hitze verglättet ſich das Bley, und das Platin bleibt zurück. Bey einem ruhigen Erkalten der geſchmolzenen Legirung ſondert ſich ein Theil Platin, jedoch mit einem Hinterhalte von Bley, ab. Das Bley ſchlägt die Auflöſung des Platins in Säure nieder, wegen ſeiner nähern Verwandtſchaft zum Sauerſtoff.

§. 2422.

Mit dem **Silber** tritt das Bley im Fluſſe leicht zuſammen; das Silber wird dadurch leichtflüſſiger. In einer Hitze, die ſtark genug iſt, das Bley zu verſchlacken, ſcheidet ſich alles Bley als Bleyglas oder Bleyglätte ab, und das Silber bleibt unverändert zurück, wie nachher beym Kupfer umſtändlicher gezeigt werden wird.

§. 2423.

Das **Kalium** und **Natronium** verbindet ſich nach **Davy** mit dem Bley zu Metallmiſchungen, die an der Luft anlaufen und ſich im Waſſer zerſetzen.

§. 2424.

Eine Bleyplatte in die Auflöſung des Silbers in Salpeterſäure gehängt, wird anfangs ſchwärzlich, nachher mit Silberſtaub überzogen, und das Silber dadurch niedergeſchlagen. Das Bley iſt alſo dem Sauerſtoffe näher verwandt, als das Silber. Man kann deshalb auch das ſalzſaure Silber (§. 2198.) durch Bley reduciren, wenn man es mit dreymal ſo viel Bley in einem Glaſe im Tiegelbade vorſichtig ſchmelzt, wobey ſich dann das reducirte Silber mit dem überflüſſig zugeſetzten Bleye vereiniget, und davon wieder durch Abtreiben befreyet werden kann.

§. 2425.

Auch mit dem Schwefel iſt das Bley näher verwandt, als das Silber.

§. 2426.

Das **Queckſilber** amalgamirt ſich mit dem Bley leicht, und ſchon in der Kälte. Das Gemiſch verwandelt ſich an der Luft weit leichter in unvollkommenes Oxyd beider Metalle, als die Metalle einzeln für ſich.

§. 2427.

Das Bley iſt dem Sauerſtoff näher verwandt, als das Queckſilber, und ſchlägt dieß daher aus den Auflöſungen in Säuren nieder.

§. 2428.

Auch gegen den Schwefel hat das Queckſilber keine ſo nahe Verwandtſchaft, als das Bley, wie die Zerlegung des Zinnobers durch Bley beweiſt.

7.
Wismuth.

§. 2429.

Das **Wismuth** (Bismuthum, *Bismut*), *) welches zwar ſchon den Alten bekannt, aber erſt gegen den Anfang des achtzehnten Jahrhunderts als ein eigenes Metall durch **Stahl**, **Dufay** und andere unterſchieden, und ſpäterhin genauer durch **Pott**, **Geofroy**, **Darcet**, **Bergmann**, **Baumé**, **Wenzel** und andere unterſucht worden, iſt ein röthlich weißes Metall, von einem blättrigen Gefüge, und ſehr ſpröde. Seine Eigenſchwere iſt 9,670 bis 9,822. Es iſt noch leichtflüſſiger als Bley, und fließt bey 460° Fahrenh. Durch langſames Erkalten im geſchmolzenen Zuſtande läßt es ſich unter allen Metallen am leichteſten kryſtalliſiren, und zwar in Parallelepipeden, keilförmigen Oktaedern, und geſchobenen vierſeitigen Pyramiden und dergleichen.

*) Synonyma: Der Wismuth, das Aſchbley, Markaſitt.

§. 2430.

Die Natur liefert dieſes Metall theils im reguliniſchen Zuſtande, als **gediegen Wismuth**, theils, und zwar häufiger, mit Schwefel vererzt als **Wismuthglanz**, auch mit Sauerſtoff verbunden als **Wismuthocker**.

§. 2431.

Das Wismuth iſt flüchtig, und läßt ſich in verſchloſſenen Gefäßen ſublimiren. Im Schmelzen bey gelindem Feuer unter Zutritt der Luft oxydirt es ſich leicht, und verwandelt ſich in ein bräunliches Pulver, das ein **unvollkommenes Wismuthoxyd**, Protoxyd des Wismuths, Wismuthoxydul (Bismuthum oxydatum fuſcogriſeum,

griſeum, *Oxyde de Bismut gris brunatre*) *) iſt, und nach **Fourcroy** 0,10 Sauerſtoff enthält, und nach **Berzelius** bey Berührung mit Salzſäure zum Theil zum reguliniſchen Wismuthe wieder hergeſtellt, zum Theil in vollkommenes Wismuthoxyd verwandelt wird. In ſtärkerer Hitze brennt und dampft das Wismuth, und giebt einen gelben Rauch, der ſich bey der Abkühlung als gelbes Pulver **) niederſchlägt, das feuerbeſtändig iſt. Es iſt alſo erſt durchs Verbrennen des Wismuthdampfes entſtanden. Dieſes **vollkommene Wismuthoxyd**, Peroxyd des Wismuths (Bismuthum oxydatum flavum, *Oxyde de Bismut jaune*) bleibt auch ſonſt beym Schmelzen des Wismuths in ſtärkerer Hitze zurück. Es enthält nach **Prouſt** 0,12 Sauerſtoff, nach **Lagerhielm**, einem Schüler Berzelius, hingegen ſoll es 10,13 Sauerſtoff enthalten.

*) Wismuthaſche.

**) Wismuthblumen (Flores bismuthi).

§. 2432.

Das Wismuthoxyd geht beym Schmelzen leicht in ein gelbes durchſichtiges Glas über, das auch Erden und andere Metalloxyde leicht auflöſt. Durch Kohle wird es in der Schmelzhitze leicht wieder reguliniſch hergeſtellt.

§. 2433.

An der Luft roſtet das Wismuth eigentlich nicht, ob es gleich von ſeinem Glanze verliert, und ſelbſt über glühendes Wismuth getriebenes Waſſer wird nicht zerlegt.

§. 2434.

Das Wismuth bildet mit den Säuren eine Reihe von Salzen, die ſich dadurch auszeichnen, **daß ſie** 1) far-

benlos ſind; 2) daß das Wismuth daraus durch hydrothionſaures Waſſer ſchwarz gefällt wird; 3) daß die Galläpfeltinktur und die Galläpfelſäure in den Löſungen dieſer Salze einen orangegelben Niederſchlag bilden; und 4) durch Kupfer oder Zink das Wismuth metalliſch fahren laſſen.

§. 2435.

Die Schwefelſäure wirkt auf das metalliſche Wismuth nur in der Hitze, und wenn ſie concentrirt iſt. Das Metall oxydirt ſich hierbey leicht auf Unkoſten des Sauerſtoffs der Säure. Beym Verdünnen des Rückſtandes mit Waſſer bleibt deſto mehr **weißes Wismuthoxyd mit etwas Schwefelſäure verbunden, oder ſchwefelſaures Wismuth mit Ueberſchuß an Oxyd** (Bismuthum ſulphuricum bismuthoſum) zurück, je weniger Säure überflüſſig iſt. Die Auflöſung dieſes **ſchwefelſauren Wismuthoxyds** *) giebt beym Abdunſten nadelförmige, zerfließliche Kryſtalle des **ſauren ſchwefelſauren Wismuths** (Bismuthum ſulphuricum acidum), die nach **Berzelius** aus 85,5 Wismuthoxyd (nach Berzelius Oxydul) und 14,5 Schwefelſäure zuſammengeſetzt ſind. Auf das Wismuthoxyd wirkt auch die verdünnte Schwefelſäure leicht, und es entſteht bloß die neutrale pulverförmige Verbindung, wenn nicht überſchüſſige Säure zugeſetzt wird. Die Kryſtalle des **ſauren ſchwefelſauren Wismuths** werden durch Waſſer zerlegt, und die angeführte neutrale ſchwefelſaure Wismuthverbindung abgeſchieden. Sonſt werden die ſchwefelſauren Wismuthſalze leicht in der Glühehitze und durch Alkalien und Erden zerlegt.

*) **Synonyma: Wismuthvitriol** (Vitriolum bismuthi).

§. 2436.

Nach **Fourcroy** verbindet ſich auch die ſchweflige Säure mit dem Wismuth im oxydirten Zuſtande zu einem ſelbſt in ſchwefliger Säure unauflöslichen **ſchwefligſauren Wismuthe** (Bismuthum ſulphuroſum, *Sulfite de bismut*), von ſchwefligſaurem Geſchmacke, das in der Hitze die Säure fahren läßt.

§. 2437.

Die concentrirte Salpeterſäure wirkt auf das reguliniſche Wismuth ſo heftig, daß durch das in Menge ſich entwickelnde Salpetergas das Gemenge oft ſehr weite Gefäße anfüllt und überläuft, auch das Metall ſelbſt bis zum Entzünden gebracht werden kann. Iſt genug Metall zugegen, ſo wird dabey ſchnell alle freye Säure zerſetzt und verjagt, und das Wismuth bleibt als ein oxydartiges weißes Pulver zurück, welches nach **Bucholz** neutrales ſalpeterſaures Wismuthoxyd (oder **ſalpeterſaures Wismuth mit Ueberſchuß an Oxyd** (Bismuthum nitricum oxydo excedente, *Nitrate de bismut avec excès d'oxyde*) iſt. Veranſtaltet man aber die Auflöſung des Wismuths durch langſames Hinzuthun des zerſtückten Metalls in mäßig ſtarker Salpeterſäure bis zu dem Punkte, wobey man kein lebhaftes Einwirken der Säure auf das Metall durch Gasentwickeln mehr, ſondern die anfangende Abſonderung eines weißen Pulvers gewahr wird, ſo entſteht eine Auflöſung, die klar und farbenlos iſt, und nach dem Erkalten oder langſamen Verdunſten zu gewöhnlichem **ſalpeterſauren Wismuth**, welches man auch **ſaures ſalpeterſaures Wismuth** (Bismuthum nitricum acidum, *Nitrate de bismut avec excès d'acide*) nennen kann, anſchießt, deſſen Form bald vierſeitig, ſäulenförmig, bald rautenförmig parallelepipedaliſch iſt. Auf Kohle verpufft es mit kleinen röth-

röthlichen Funken. In der Glühehitze wird es gleich andern ſalpeterſauren Salzen zerlegt, liefert Salpeterdämpfe, Sauerſtoffgas und grünlich gelbes Oxyd bleibt zurück, und beſteht nach **Berzelius** aus 48,8 Wismuthoxyd (nach Berzelius Oxydul) 33,7 Salpeterſäure und 17,5 Waſſer. Sowohl dieſes Salz, als die Auflöſung des Wismuths in Salpeterſäure beym Kryſtalliſiren, werden durch reines Waſſer zerſetzt: es ſondert ſich ein weißes Pulver aus, das man ſonſt für Wismuthoxyd hielt, und mit dem Namen **Wismuthweiß** (Magiſterium biſmuthi vel Marcaſittae), **Schminkweiß, ſpaniſches Weiß**, belegte, welches aber nach **Roſe's** und **Buchholz's** Verſuchen, das ſchon oben erwähnte ſalpeterſaure Wismuth mit Ueberſchuß an Oxyd iſt. Das Waſſer hat dabey die abgeſchiedene freye Säure mit etwas Oxyd aufgenommen. Da dieſer Niederſchlag nicht nur durch freye Salpeterſäure, ſondern, wie **Bucholz** gezeigt hat, auch durch eine genugſame Menge reines Waſſer im friſch gefällten, ungetrockneten Zuſtande wieder auflöslich iſt, ſo läßt ſich daraus leicht erklären, warum die Menge deſſelben ſehr verſchieden ausfallen kann, je nachdem viel freye Säure zugegen und mehr oder weniger Waſſer zur Fällung angewendet worden iſt. Die Löſung des durch Waſſer gefällten ſalpeterſauren Wismuths hat das Eigenthümliche, daß ſie durch Erwärmung einen Theil des Salzes in regelmäßigen, glänzenden, halbdurchſichtigen Kryſtallen wieder fahren läßt. Läßt man die ſchon mit Wismuth geſättigte ſalpeterſaure Wismuthauflöſung noch länger in Berührung mit Wismuthmetall, ſo wird die klare Flüſſigkeit ſich trüben, durch das dabey ſich bildende neutrale ſalpeterſaure Wismuth, oder ſalpeterſaure Wismuth mit Ueberſchuß an Oxyd. Die freye Säure der Auflöſung tritt nämlich mit dem friſch zugeſetzten Wismuth zuſammen, und bildet die erwähnte Verbindung; durch die Entfernung

der

der dazu verbrauchten freyen Säure wird nun auch eine Portion des aufgelöſten Wismuths mit weniger Säure verbunden zu dieſem Salze niederzufallen genöthiget, ſo, daß durch dieſe Verwendung der freyen Säure nach und nach das ſämmtliche ſaure ſalpeterſaure Wismuth in die neutrale Verbindung verwandelt werden kann. Das Produkt dieſer Arbeit hielt man ſonſt für durch Schwefelſäure und Salzſäure, womit die Salpeterſäure verunreinigt war, entſtandene Verbindungen. Unter dem Vergrößerungsglaſe zeigt es kryſtalliniſche Geſtalt, und beſitzt eine ſchmutzigweiße Farbe. Sonſt verhält ſich das pulverförmige ſalpeterſaure Wismuth im Feuer, wie das ſaure oder kryſtalliſirte, es mag entſtanden ſeyn wie es will, und durch Salpeterſäure löſet es ſich wieder zum ſauren ſalpeterſauren Wismuth auf.

§. 2438.

Aus dem Vorhergehenden ergiebt ſich, daß wol durch Alkalien aus der Wismuthauflöſung kein reines Oxyd ausgeſchieden werden könne, ſondern daß es ſehr wahrſcheinlich das ſalpeterſaure Wismuth mit Ueberſchuß an Oxyd ſey. Nur durch ferneres Behandeln des Niederſchlags auf naſſem Wege mit Alkalien iſt die Säure völlig abſcheidbar.

§. 2439.

Durch Schwefelſäure werden die ſalpeterſauren Wismuthverbindungen in der Hitze zerlegt.

§. 2440.

Durch das Sonnenlicht wird das ſalpeterſaure Wismuthoxyd mit Ueberſchuß an Oxyd bräunlich, und folglich etwas desoxydirt; daſſelbe erfolgt bey dieſen Salzen und allen Wismuthoxyden durch die Dünſte brennbarer Stoffe.

§. 2441.

§. 2441.

Die Salzſäure wirkt kaum auf das reguliniſche Wismuth, löſt aber das oxydirte leicht auf, und beym Verdunſten und Kryſtalliſiren der Auflöſung ſondert ſich das **ſaure ſalzſaure Wismuth** (Bismuthum muriaticum acidum, *Muriate de bismut acide*) in länglichen, nicht zuſammenhängenden Kryſtallen ab, die an der Luft zerfließen, durch Waſſer zerſetzt werden, und neutrales ſalzſaures Wismuth, mit Ueberſchuß an Oxyd fahren laſſen. Wenn die Auflöſung bis zur Trockniß abgeraucht, und das rückſtändige Salz nachher aus einer Retorte deſtillirt wird, ſo ſteigt es als eine dickflüſſige, in der Kälte erſtarrende, in der Wärme zerfließende Materie über. Dieſes **ſalzſaure Wismuthoxyd** heißt **Wismuthbutter** (Butyrum bismuthi), **ſublimirtes ſalzſaures Wismuth** (Bismuthum muriaticum ſublimatum), das man nach **John Davy** auch durch Zerſetzung des Kalomels oder Aetzſublimats mit Wismuth erhalten kann, und nach demſelben eine Verbindung von 33,6 Chlorine und 66,4 Wismuth iſt, weshalb dieſe Verbindung auch **Chlorinwismuth** genannt wird. Bey der Verdünnung mit Waſſer fällt ebenfalls jenes **neutrale ſalzſaure Wismuth** heraus.

§. 2442.

Durch Vermiſchung einer möglichſt geſättigten Auflöſung des Wismuths in Salpeterſäure mit einer ſehr concentrirten Löſung des ſalzſauren Kali's oder Natrons läßt ſich nach **Bucholz** das **neutrale ſalzſaure Wismuth** (Bismuthum muriaticum neutraliſatum) leicht darſtellen, löſt ſich aber durch Zuſatz von mehrerm ſalzſauren Kali wieder auf. Nach ſeiner Darſtellung im getrockneten Zuſtande iſt es nicht im Waſſer, wohl aber in ſalpeterſaurer Salzſäure auflöslich. Dieſes Salz ſublimirt nur zur Hälfte, und hinterläßt eine kryſtalliniſch-

glän-

glänzende Maſſe, die erſt im Weißglühefeuer zerſetzt wird, indem die Säure entweicht und das Wismuthoxyd vergläſet.

§. 2443.

Chloringas (oxydirte Salzſäure) verwandelt das reguliniſche Wismuth ſchnell in **Chlorinwismuth** (ſalzſaures Wismuthoxyd), wenn es gepulvert in ſolche geſchüttet wird. Es geſchiehet dieſes unter Funkenſprühen.

§. 2444.

Das **phosphorſaure Wismuth** (Bismuthum phosphoricum, *Phosphate de bismut*) entſteht am beſten durch Digeſtion der flüſſigen Säure mit den Wismuthoxyden, oder durch Vermiſchen der Löſungen des ſalpeterſauren oder ſchwefelſauren Wismuths mit Phosphorſäure. Es erſcheint als ein weißes im Waſſer unlösliches Pulver, das vorm Löthrohr zu einem undurchſichtigen milchweißen Glaſe ſchmilzt, beym Zuſatz kohlenſtoffhaltiger Körper aber vollkommen zerſetzt wird.

§. 2445.

Das **arſenikſaure Wismuth** (Bismuthum arſenicicum, *Arſeniate de bismut*) entſteht durch Digeſtion des Wismuths mit flüſſiger Arſenikſäure, oder durch Vermiſchung der Arſenikſäure mit ſalpeterſaurem Wismuth. Es ſtellt ein weißes, durch Kohlenzuſatz in Fluß gerathenes Pulver, wobey es zerſetzt wird, dar.

§. 2446.

Das **molybdänſaure Wismuth** (Bismuthum molybdaenicum, *Molybdate de bismut*) entſteht nach **Trommsdorff** durch Vermiſchen des ſalpeterſauren Wismuths mit molybdänſaurem Kali. Es fällt als ein gelblichweißes, im kochenden Waſſer unlösliches, in Schwe-

Schwefelſäure, Salpeterſäure und Salzſäure auflösliches Pulver nieder, das durch Aetzkali und Hydrothionſchwefelammonium zerſetzt wird.

§. 2447.

Das **chromſaure Wismuth** (Bismuthum chromicum, *Chromate de bismut*) bildet ſich nach **Trommsdorff** durch's Vermiſchen des chromſauren Kali's mit ſalpeterſaurem Wismuth. Es ſchlägt ſich zu einem ſchönen gelben Pulver nieder.

§. 2448.

Das **kohlenſtoffſaure Wismuth** (Bismuthum carbonicum, *Carbonate de bismut*) entſteht durchs Vermiſchen des kohlenſtoffſauren Kali's mit ſalpeterſaurem Wismuth. Es iſt ein weißes, ſelbſt im kohlenſtoffſauren Waſſer unlösliches Pulver.

§. 2449.

Das **jodineſaure** und **jodinewaſſerſtoffſaure Wismuth** (Bismuthum jodicum et hydrojodicum) entſtehet nach **Gay-Luſſac** durch Vermiſchung der Auflöſungen des Wismuths in Salpeterſäure mit jodineſauren und jodinewaſſerſtoffſauren Kali oder Natron. Das erſtere Salz iſt weiß und löslich in Säuren, das zweyte hingegen kaſtanienbraun. Die übrigen Eigenſchaften dieſer Salze ſind noch nicht erforſcht.

§. 2450.

Die Darſtellung eines **eſſigſauren Wismuths** (Bismuthum aceticum, *Acetite de bismut*) auf gradem Wege iſt ſehr ſchwierig; denn das Wismuthoxyd wird nur durch ſehr viel überſchüſſige Säure aufgelöſt, und das Salz iſt nicht kryſtalliſirbar. Durch Vermiſchung des eſſigſauren Kali's mit ſalpeterſaurem Wismuth läßt

es

es ſich aber nach **Morveau** in dünnen, der Boraxſäure ähnlichen Kryſtallen darſtellen.

§. 2451.

Das **ſauerkleeſaure Wismuth** (Bismuthum oxalicum, *Oxalate de bismut*) und das **weinſteinſaure Wismuth** (Bismuthum tartaricum, *Tartrite de bismut*) entſtehen durch Vermiſchung der Löſungen des ſauerkleeſauren oder weinſteinſauren Kali's mit Löſungen des ſalpeterſauren Wismuths, und ſcheiden ſich in durchſichtigen eckigen Körnern ab.

§. 2452.

Das **gallusſaure Wismuth** (Bismuthum gallaceum, *Gallate de bismut*) entſteht nach **Trommsdorff** durchs Vermiſchen des ſalpeterſauren oder eſſigſauren Wismuths mit reiner Gallusſäure, und bildet ein gelbliches, in ſtarker Salpeterſäure auflösliches Pulver.

§. 2453.

Das Wismuthoxyd verbindet ſich mit der Benzoeſäure nach **Trommsdorff** leicht zu dem **benzoeſauren Wismuth** (Bismuthum benzoicum, *Benzoate de bismut*). Es bildet ſpießige, an der Luft beſtändige Kryſtalle, die beym Löſen im Waſſer etwas Oxyd fahren laſſen, durch Schwefelſäure zerſetzt werden, und im Feuer etwas Säure fahren laſſen.

§. 2454.

Das **bernſteinſaure Wismuth** (Bismuthum ſuccinicum, *Succinate de bismut*) entſteht durchs Sieden des Wismuthoxyds mit flüſſiger Bernſteinſäure. Die entſtandenen blättrigen Kryſtalle ſind nach **Wenzel** im Waſſer löslich und im Feuer zerſtörbar. Das **ameiſenſaure Wismuth** (Bismuthum formicicum, *Formiate*

de bismut) entſteht nach **Arvidſon** durch Digeſtion des Wismuthoxyds mit der Säure, und bildet im Waſſer lösliche Kryſtalle.

§. 2455.

Das blauſaure Eiſenkali ſonderte nach **Bergmann** aus dem ſalpeterſauren Wismuth ein gelbliches Pulver, welches durch überflüſſig zugeſetztes blauſaures Eiſenkali wieder gelöſt wurde. Jener Niederſchlag verhielt ſich wie **blauſaures Wismuth** (Bismuthum boruſſicum, *Pruſſiate de bismut*).

§. 2456.

Das **flußſaure Wismuth** (Bismuthum fluoricum, *Fluate de bismut*) entſteht durch Digeſtion der Flußſäure mit Wismuthoxyd. Die Auflöſung ſchmeckt ſüßlich herbe, und im concentrirten Zuſtande läßt ſie das Salz als ein weißes noch nicht weiter unterſuchtes Pulver fallen. Das **boraxſaure Wismuth** (Bismuthum boracicum, *Borate de bismut*) entſteht durch Vermiſchung des neutralen boraxſauren Natrons mit ſalpeterſaurem Wismuth, und erſcheint als weißes Pulver.

§. 2457.

Das Verhalten der übrigen Säuren gegen das Wismuth iſt noch nicht unterſucht.

§. 2458.

Durch das ätzende Kali und Natron werden die Wismuthoxyde nach **Wenzel** und **Guyton** reichlich aufgelöſt, ſelbſt das Ammonium nimmt etwas davon auf: allein auf das Metall wirkt bloß das Ammonium etwas oxydirend.

§. 2459.

Der **Salmiak** wird durch Wismuthoxyd in der Hitze zerſetzt, und das Ammonium daraus frey gemacht, wobey

wobey zuletzt auch das entſtandene ſalzſaure Wismuth-oxyd aufſteigt.

Die Wismuthſalmiakblumen.

§. 2460.

Mit ſalpeterſaurem Kali verpufft das Wismuth nur ſchwach, und das rückbleibende Kali macht einen Theil des oxydirten Wismuths im Waſſer löslich. Das **Euchlorinkali** (überoxydirtſalzſaures Kali) giebt unterin Hammer mit dem Wismuthmetall eine ſchwache Exploſion.

§. 2461.

Fette Oele löſen in der Hitze das Wismuthoxyd völlig auf, und geben damit eine zähe, pflaſterartige Materie.

§. 2462.

Ob der Phosphor mit dem Wismuth eine wahre Verbindung eingehen könne, iſt noch zweifelhaft; wenigſtens wollte die Darſtellung derſelben auf trocknem Wege **Pelletier** nicht gehörig gelingen. Doch führt **Grotthuß** an, durch den Phosphorkalialkohol das Wismuth zum Phosphorwismuth aus Säuren gefällt zu haben.

§. 2463.

Mit dem **Schwefel** ſchmilzt das Wismuth leicht zuſammen. Das Gemiſch hat metalliſchen Glanz, ein kryſtalliniſches Gefüge, und iſt ſchwerflüſſig, ein wahres **Schwefelwismuth** (Bismuthum ſulphuratum, *Sulfure de bismut*), das durch ſchickliche Handgriffe in ſchönen Nadeln darſtellbar iſt. Die Natur liefert dieſe Verbindung häufig. Durch Röſten wird der Schwefel wieder abgeſchieden, und das Wismuth bleibt oxydirt zurück. Durch Digeſtion mit Salpeterſäure wird das

Metall aufgelöſt, und der Schwefel bleibt zum Theil zurück. Nach **John Davy** iſt das Schwefelwismuth aus 81,8 Wismuth und 18,2 Schwefel zuſammengeſetzt.

§. 2464.

Aus dem ſchwefelhaltigen Waſſerſtoffgas (hydrothionſauren Gas) nimmt ſowohl das reguliniſche als oxydirte Wismuth die Baſis in ſich; und der ſchwarzbraune Niederſchlag aus Wismuthauflöſungen in Säuren durch Schwefelalkali iſt **waſſerſtoffhaltiges Schwefelwismuth** (hydrothionſaures Wismuth).

Hierauf gründet ſich nicht nur eine ſympathetiſche Tinte, ſondern auch wegen der großen Empfindlichkeit des weißen Wismuthoxydes gegen Schwefelwaſſerſtoffſäure, deſſen Anwendung als Reagens für die Gegenwart dieſes Stoffs.

§. 2465.

Durch **Schwefelkali** und **Schwefelnatron** wird das Wismuth auf trocknem Wege aufgelöſet.

§. 2466.

Das **Jodin** verbindet ſich ebenfalls mit dem Wismuth zu einem in der Rothglühehitze beſtändigen Metallgemiſche, das jedoch mittelſt Salpeter- und Schwefelſäure oxydirt wird, wobey das Jodin entweicht; auch iſt es unlöslich im Waſſer.

§. 2467.

Das **Gold** wird vom Wismuthe bleich und ſpröde. In einer hinlänglichen Hitze läßt ſich das Wismuth durch Oxydirung und Verglaſung davon völlig wieder trennen. Mit dem Sauerſtoffe iſt Wismuth näher verwandt, als Gold, und ſchlägt dieß aus Säuren nieder.

§. 2468.

Mit **Platin** läßt ſich das Wismuth auch zum ſpröden Gemiſche zuſammenſchmelzen, und durch Oxydirung auch davon wieder trennen. Läßt man das Gemiſche lange Zeit im Fluſſe ruhig ſtehen, ſo ſondert ſich ein Theil Platin mit etwas Wismuth zu Boden, und ein anderer Theil bleibt in Verbindung mit dem darüber ſtehenden Wismuthe. Das Wismuth ſchlägt das Platin aus den Auflöſungen in Säuren nieder.

§. 2469.

Silber und Wismuth ſchmelzen leicht zuſammen, und jenes wird auch davon ſpröde. Durch Oxydirung und Verglaſung läßt ſich alles Wismuth wieder davon abſcheiden, und das Silber bleibt rein zurück. Durch das Oxydiren des Wismuths dieſes Gemiſches läßt ſich auch das Silber von andern beygemiſchten, durchs Feuer oxydirbaren Metallen wie durch Bley reinigen.

§. 2470.

Das Wismuth iſt dem Sauerſtoffe näher verwandt, als das Silber, und ſchlägt dieß daher aus den Auflöſungen in Säuren, anfangs reguliniſch, zuletzt als unvollkommenes Oxyd nieder.

§. 2471.

Mit dem Schwefel ſteht hingegen das Silber in näherer Verwandtſchaft, als das Wismuth; denn das Silber zerlegt das Schwefelwismuth auf trocknem Wege.

§. 2472.

Mit dem **Queckſilber** läßt ſich das Wismuth leicht amalgamiren. Durch die Deſtillation läßt ſich zwar das Queckſilber davon wieder abtreiben; es führt aber doch auch etwas Wismuth mit über. Dieſes aus 2 Theilen

Queckſilber und 1 Theil Wismuth verfertigte Amalgam kryſtalliſirt durch langſames Erkalten in vierſeitigen Pyramiden u. ſ. w.

§. 2473.

Das Wismuth entzieht dem in Säuren aufgelöſten Queckſilberoxyde den Sauerſtoff, und ſtellt alſo dieſes wieder her. Auch dem Schwefel iſt das Wismuth näher verwandt, als das Queckſilber. Daher läßt ſich durch trockne Deſtillation des Zinnobers mit dem Wismuthe das Queckſilber aus jenem abſcheiden.

§. 2474.

Bley und Wismuth vereinigen ſich im Schmelzen leicht und gern, und jenes wird dadurch härter, ſpröder und weißer. Das Wismuth iſt mit dem Sauerſtoffe nicht ſo nahe verwandt, als das Bley, und wird durch dieſes aus den Säuren als ſchwärzliches Pulver gefällt. Auch den Schwefel entzieht das Bley dem Wismuthe beym Schmelzen.

8.

K u p f e r.

§. 2475.

Das **Kupfer** (Cuprum, *Cuivre*) iſt ein von den älteſten Zeiten her bekanntes unedles Metall von einer rothen Farbe, zuſammenziehendem, ekelmachenden Geſchmack, und von einem unangenehmen beſondern Geruch, der ſich beym Reiben den Händen mittheilt; ſehr duktil und geſchmeidig, wie die Bereitung des feinſten Kupferdrahts und der dünnſten Kupferblättchen beweiſt; von einer beträchtlichen Feſtigkeit, ſo, daß nach **Sickingen** ein Kupferdraht von 0,078 Zoll im Durchmeſſer ohne

ohne zu zerreißen bey 302 Pfunde trug; von einer mäßigen Härte und Federkraft, und einem hakigen Bruche. Seine Eigenſchwere geht von 7,788 bis 9,000. Zum Schmelzen erfordert das Kupfer die Weißglühehitze, und nach ſehr langſamen Erkalten findet man es in Oktaedern kryſtalliſirt. In welcher Form es durch die einfache galvaniſche Kette dargeſtellt werden könne, iſt oben (§. 272.) berührt worden.

§. 2476.

Das Kupfer findet ſich in der Natur 1) gediegen; 2) oxydirt als Rothkupfererz, Ziegelerz, Kupferlaſur; 3) vererzt als Kupferkies, Kupferglaserz, Graugültigerz, Fahlerz u. ſ. w. 4) mit Säuren verbunden, als Malachit, Olivenerz, natürlicher Kupfervitriol und ſalzſaures Kupfer u. ſ. f.

§. 2477.

Ehe das Kupfer ſchmelzt, wird es bey einer ſtufenweiſen und allmähligen Erhitzung mit allerley bunten Farben überzogen, und wenn es das Glühen beym Zutritt der Luft erreicht hat, entſteht obenauf eine ſchwarzbraune, ſchuppige Haut, die nach **Prouſt** ein **vollkommenes Oxyd des Kupfers** iſt, und auch **Kupferaſche** (Cinis aeris, Aes uſtum) genannt wird. Dieſes Oxyd läßt ſich ſchwerer als reguliniſches Kupfer ſchmelzen, und wird zu einer undurchſichtigen, dunkeln Schlacke.

§. 2478.

Wenn man das unvollkommene Oxyd des Kupfers unter dem Zutritt der Luft noch eine Zeitlang anhaltend glühet, ſo erſcheint es mit einer dunkelrothbraunen Farbe, und fließt im Schmelzfeuer zu einem rothbraunen Glaſe, und nimmt an Gewicht zu. Dieſer Erfolg beruht aber nicht auf einer größern Oxydation des Kupferoxyds,

ſondern nach **Prouſt** auf einer Umwandlung einer großen Menge noch damit vermengten reguliniſchen Kupfer in vollkommenes Oxyd.

§. 2479.

Das **vollkommene** oder **ſchwarzbraune Kupferoxyd**, Peroxyd des Kupfers (Cuprum oxydatum, *Oxyde de Cuivre*) enthält nach **Prouſt** in 100 Theilen 80 Theile Metall und 20 Theile Sauerſtoff, womit auch **Berzelius** Angabe übereinſtimmt. Es iſt in allen grünen Kupferſalzen als Baſis derſelben enthalten.

§. 2480.

Im Schmelzen brennt das Kupfer endlich beym Zutritt der Luft mit einer ſchönen grünen Flamme, die ebenfalls nach **Fourcroy** vollkommenes Kupferoxyd abſetzt. Daſſelbe Brennen des Kupfers findet nach **Thomſon** auch ſtatt, doch ſchöner noch, nämlich unter glänzender Lichtentwickelung, die das Auge kaum ertragen kann, beym Ausſetzen deſſelben einem entzündeten Strome von Sauerſtoffgas und Waſſerſtoffgas.

§. 2481.

An der feuchten Luft roſtet das Kupfer ſehr bald, und wird mit der Zeit mit einem grünen Oxyde (Grünſpan) bedeckt, das **kohlenſtoffſaures Kupferoxyd** iſt.

§. 2482.

Das **Waſſer** wird vom glühenden Kupfer nicht zerlegt; aber merkwürdig iſt die Erſcheinung, daß ein Tropfen auf geſchmolzenes Kupfer gebrachtes Waſſer eine fürchterliche mit Umherſchleuderung der glühenden Maſſe begleitete Exploſion hervorbringt.

§. 2483.

Bis auf die neuern Zeiten kannte man vom Kupfer nur das braune oder vollkommene Oxyd, bis **Prouſt** uns auch mit der Exiſtenz eines **unvollkommenen Oxyds** bekannt machte. Dieſes Oxyd erſcheint mit oraniengelber Farbe, und bildet mit verſchiedenen Säuren weiße Salze, während dem das vollkommene grüne damit bildet. Nach **Prouſt** enthält es in 100 Theilen 86 Theile Kupfer und 14 Theile Sauerſtoff. Es zieht ſo begierig den Sauerſtoff an, daß man es kaum trocknen kann, ohne daß es verändert werde; ja ſelbſt im getrockneten Zuſtande, und in gut verſchloſſenen Gefäßen geht es nach und nach in vollkommenes Oxyd mit ſchwarzbrauner Farbe über, wenn es nicht vor jedem Zutritt der Luft bewahrt werden kann. Daſſelbe geſchieht mit den Salzen, deren Beſtandtheil es ausmacht; dieſe vertauſchen ihre weiße Farbe allmählig mit der grünen. **Chenevix** hat hernach dieſes unvollkommene Oxyd des Kupfers im rothen oktaedriſchen Rothkupfererz aus Cornwales und **Klaproth** im blättrigen Rothkupfererz aus Sibirien gefunden. Wegen dieſes Vorkommens im rothgefärbten Zuſtande hat man es auch **rothes Kupferoxyd** genannt; ſonſt heißt es gelbes Kupferoxyd, **unvollkommenes Kupferoxyd, Protoxyd des Kupfers** (Cuprum oxydulatum, Cuprum oxydatum flavum, *Oxyde de cuivre jaune*). **Chenevix** will darin 11,5 und **Klaproth** 9 Procent Sauerſtoff gefunden haben. Ein Unterſchied, der ohne Zweifel durch die abweichende Verfahrungsart beider herbey geführt worden iſt; da indeſſen nach **Berzelius** dieſes Oxydul 11,11 Sauerſtoff enthalten ſoll, ſo ſcheint ſich die **Chenevixſche** Angabe der Wahrheit am meiſten zu nähern.

§. 2484.

Prouſt hat uns mehrere Methoden kennen gelehrt, das unvollkommene Kupferoxyd darzuſtellen, wovon ge-

hörigen Orts noch Erwähnung geſchehen wird. Sie beruhen faſt ſämmtlich entweder auf einer Theilung des Sauerſtoffs des in einer Säure aufgelöſten vollkommenen Oxyds zwiſchen dem Kupfer, welches das Oxyd bildet, und dem neu hinzugefügten Kupfer; oder aber auf Desoxydirung des vollkommenen Kupferoxyds in Auflöſungen deſſelben in Säuren durch desoxydirende Körper, oder durchs Glühen einiger Kupferſalze, wodurch ein Theil Sauerſtoff entweicht. Am meiſten und auf dem kürzeſten Wege erhält man es durch Sieden einer concentrirten ſalzſauren Kupferauflöſung mit reguliniſchem Kupfer. Die grüne Kupferauflöſung wird dadurch nach und nach braun gefärbt, und es fallen eine Menge weißer ſandartiger Kryſtalle zu Boden. Iſt die grüne Farbe völlig verſchwunden, ſo kann man durch Vermiſchen der Auflöſung und ſchickliche Behandlung der Kryſtalle mit reiner Kalilöſung die Zerlegung bewirken, und ein orangegelbes Oxyd abſondern, das man ſchnell auszuwaſchen, zu trocknen und gut aufzubewahren hat. Durchs Schmelzen von 50 Theilen Kupfer mit 57,5 ſchwarzbraunen Kupferoxyd kann es auch nach **Chenevix** direct gebildet werden, durch Vertheilung des Sauerſtoffs.

§. 2485.

Das Kupfer bildet im oxydirten Zuſtande mit den Säuren eine Reihe intereſſanter Salze, die ſich vorzüglich durch folgende Eigenſchaften auszeichnen: 1) **Sie bilden größtentheils mit dem Waſſer grüngefärbte Löſungen, und die weniger löslichen ungefärbten, welche gelbes Kupferoxyd enthalten, werden es doch durchs Stehen an der Luft; und zum Unterſchied von den eben ſo gefärbten Nickelſalzlöſungen wird in ſolche hineingetauchtes reines Eiſen bey etwas freyer Säure mit einer Kupfer-**

pferrinde überzogen. 2) **Mit Ammonium in Berührung geſetzt,** bilden ſie damit wenigſtens beym Luftzutritt eine ſchöne blaue Flüſſigkeit. 3) Durch das gewöhnliche blauſaure Kali wird das Kupfer mit Blauſäure verbunden braunroth; und 4) durch Hydrothionſäure und hydrothionſaure Salze ſchwarz gefällt.

§. 2486.

Die **concentrirte Schwefelſäure** löſet nach **Bucholz's** Erfahrungen das reguliniſche Kupfer nur dann möglichſt leicht und vollkommen auf, wenn ſie mit der Hälfte ihres Gewichts Waſſer verdünnt worden iſt, und dabey Hitze angewendet wird; völlig concentrirte oder waſſerfreye Schwefelſäure dürfte wahrſcheinlich gar nicht auf das reguliniſche Kupfer wirken. Bey Anwendung einer ſolchen mäßig verdünnten Schwefelſäure entwickelt ſich nach **Bucholz** eine große Menge ſchweflige Säure, keinesweges aber Hydrothionſäure oder Waſſerſtoffgas; folglich wird hierbey kein Waſſer zerlegt, und das Waſſer iſt höchſt wahrſcheinlich bloß deshalb dabey nöthig, um das zur Bildung des Salzes oder des Hydrats erforderliche darzureichen. Eine zu große Verdünnung der Säure mit Waſſer verhindert nun gegentheils wieder die kräftige Einwirkung derſelben auf das Kupfer. Das Kupfer wird alſo, ehe es ſich mit der Schwefelſäure zum Salze verbindet, auf Unkoſten eines Theils Schwefelſäure in vollkommenes Kupferoxyd verwandelt. Das vollkommene Kupferoxyd wird auch ſchon von der verdünnten Schwefelſäure aufgelöſt. Beide Auflöſungen haben eine ſchöne blaue Farbe, und liefern auch durch Verdunſten und Abkühlen eben ſo gefärbte, längliche rhomboidaliſche Kryſtalle, die unter dem Namen **blauer Vitriol, Kupfervitriol, zypriſcher Vitriol** (Vitriolum coeruleum de Cypro) vorkommen, nach **Prouſt** als

als ein **ſaures ſchwefelſaures Kupfer** (Cuprum ſulphuricum acidum, *Sulfate de cuivre avec excès d'acide*) anzuſehen ſind, und 0,33 Säure, 0,32 Oxyd und 0,35 Waſſer enthalten, welches nahe mit **Berzelius** Angaben hierüber übereinſtimmt. Dieſes Salz ſchmeckt herbe, ſäuerlich zuſammenziehend und ekelhaft; iſt an der Luft ziemlich beſtändig, in 4 Theilen Waſſer mittlerer Temperatur löslich, vom ſiedenden aber bedarf es kaum die Hälfte. Mäßig erhitzt verliert es ſein Kryſtallwaſſer, und erſcheint bläulichweiß, wird aber durch zugeſetztes Waſſer wieder blau, verliert im ſtärkern Feuer ſeine Säure, und hinterläßt ſchwarzes Oxyd.

§. 2487.

Man gewinnt das verkäufliche ſchwefelſaure Kupfer theils aus den geröſteten und verwitterten Kupferkieſen; theils aus dem geröſteten und verwitterten Kupferrohſteine; theils auch aus dem mit Schwefel gebrannten und geröſteten Kupfer. Bisweilen liefert es die Natur auch ſchon gebildet oder im Cementwaſſer gelöſt.

§. 2488.

Wenn man die freye Säure des vorigen Kupferſalzes mit Kupferoxyd abſtumpfet, ſo erhält man **neutrales ſchwefelſaures Kupfer** (Cuprum ſulphuricum, *Sulfate de cuivre*), ein von dem vorigen wenig verſchiedenes Salz, welches ſich nur durch ſeine doppelt vierſeitige pyramidaliſche Kryſtallform davon auszeichnet.

§. 2489.

Setzet man zu den Löſungen der vorigen beiden Kupferſalze reine Alkalien oder Erden, ſo zeigt ſich ein grünlich blaues Pulver, welches man ſonſt für eine Art Kupfer=

Kupferoxyd hielt, was es aber nicht iſt; denn wendet man dazu nach **Prouſt** reines Kali an, ſo erhält man ein eigenes Kupferſalz, welches ſich durch noch eine geringere Menge Schwefelſäure von dem vorigen unterſcheidet, und das man **ſchwefelſaures Kupfer mit Ueberſchuß der Baſis** (Cuprum ſulphuricum oxydo excedente, *Sulfate de cuivre avec excès d'oxyde*) nennt. Es iſt im Waſſer unlöslich, und enthält nach **Prouſt** 0,18 Säure, 0,68 Oxyd und 0,14 Waſſer, nach **Berzelius** hingegen ſoll es aus 64,22 Kupferoxyd, 21,28 Schwefelſäure und 14,50 Kryſtallwaſſer beſtehen. Dieſes Salz hat **Prouſt** als in einem peruvianiſchen pulverförmigen Foſſil vorkommend dargethan.

§. 2490.

Setzt man zu den Löſungen der beiden Kupferſalze ſo lange Kalilauge, daß das Kali im Ueberſchuß nach einige Zeit gedauertem Schütteln da iſt, ſo wird die Säure völlig von dem grünlich blauen Niederſchlag getrennt, und es entſteht ein ſchöner blauer Niederſchlag, der nach **Prouſt's** Unterſuchung eine chemiſche Verbindung des Kupferoxyds mit Waſſer, **Waſſerkupferoxyd** (*Hydrate de cuivre*) iſt, wovon weiter unten die Rede ſeyn wird.

§. 2491.

Bewirkt man die Zerſetzung der ſchwefelſauren Kupferſalze mit Ammonium, ſo erfolgt anfänglich auch der (§. 2489.) angeführte Niederſchlag, der aber durch überflüſſiges Ammonium wieder aufgelöſt wird, und durch gelindes Verdunſten und Abkühlen ſchöne dunkelblaue, durchſichtige Kryſtalle abſetzt, die aus Kupferoxyd, Ammonium und Schwefelſäure beſtehen, und ein **ammonialiſch ſchwefelſaures Kupfer** *) (Cuprum ammoniato-ſulphuricum, *Sulfate de cuivre ammoniacal*) ſind.

Acoluth

Acoluth und **Bucholz** haben Vorſchriften gegeben, dieſes Salz auf eine kürzere Weiſe zum mediciniſchen Gebrauche darzuſtellen.

*) Kupferammonium.

§. 2492.

Nach **Vogel in Bayreuth** (1811) läßt ſich auch ein **ſchwefelſaures Kalikupfer** (Cuprum ſulphuricum Kaliſatum) darſtellen, wenn man ſaures ſchwefelſaures Kali mit kohlenſtoffſauren Kupferoxyde digerirt, und die vom Bodenſatze abfiltrirte, blaugrüne Flüſſigkeit durchs Verdunſten zum Kryſtalliſiren bringt. Die entſtandenen Kryſtallen ſind bläulichgrün gefärbt; bilden ſchiefe Parallelepipeden mit rhomboidaliſchen Grund- und ſchmahlen Seitenflächen, häufig mit abgeſtumpften Ecken; ſind luftbeſtändig, werden beym Glühen erſt weiß, dann grün und kommen endlich in glühenden Fluß, und beſtehen in 200 Theilen aus 36 Kupferoxyd, 42,85 Kali, 72,14 Schwefelſäure und 49 Waſſer.

§. 2493.

Das ſchwefelſaure Kupfer geht mit mehrern ſchwefelſauren Salzen dreyfache Verbindungen ein; zerſetzt in der Hitze ſalpeterſaure und ſalzſaure, auch eſſigſaure Salze, und entbindet daraus die Säuren.

§. 2494.

Nach **Prouſt** ſoll auch das unvollkommene Kupferoxyd mit concentrirter Schwefelſäure eine weiße undurchſichtige Verbindung eingehen, die durchs Erhitzen die Säure fahren und vollkommenes Oxyd zurückläßt, und beym Berühren mit Waſſer das gewöhnliche ſchwefelſaure Kupfer bildet. Man kann ſie **ſchwefelſaures Kupferoxyd** (Cuprum ſulphuricum oxydatum, *Sulfate de cuivre oxyde*) nennen.

§. 2495.

Nach **Fourcroy** entſteht auch durch Verbindung der ſchwefligen Säure mit Kupferoxyd ein **ſchwefligſaures Kupfer** (Cuprum ſulphuroſum, *Sulſite de cuivre*). Durch Vermiſchung des ſchwefligſauren Kali's oder Natrons mit einer Löſung des ſchwefelſauren Kupfers entſteht es am leichteſten. Es bildet dabey zweyerley Niederſchläge; einen zitrongelben pulverförmigen, der mehr Kupferoxyd enthält, und einen kryſtalliniſchen weißgrünen, der weniger Kupferoxyd enthält, und löslicher als jener iſt. Dieſe Verbindungen werden in der Hitze zerſetzt, das weißgrünliche wird erſt gelb, nachher gleich dem gelben rothbraun, und es entweicht zuerſt ſchweflige Säure, alsdann Schwefelſäure. Ein Theil des Salzes verwandelt ſich dabey in graues Schwefelkupfer u. ſ. f.

§. 2496.

Den ſpätern Unterſuchungen **Chevreuils** verdanken wir eine größere Aufklärung des bey der Bildung des ſchwefelſauren Kupfers ſtattfindenden Vorgangs. Wenn man nach ihm ſchwefligſaures Gas durch Waſſer ſtreichen läßt, worin ſich Kupferoxyd befindet, ſo verwandelt ſich ein Theil deſſelben in Schwefelſäure und vereinigt ſich mit dem Oxyde zu ſchwefelſauren Kupfer, das übrige aber verbindet ſich mit dem Theile des Kupferoxyds, auf deſſen Koſten ſich der andere oxydirt hat, zu ſchwefelſauren Kupferoxydul. Auf eine gleiche Art wird das ſchwefligſaure Kupfer gebildet, wenn man ſchwefligſaures Kali mit einer Löſung des ſalpeterſauren Kupfers vermiſcht. Das ſchwefligſaure Kupferoxydul kryſtalliſirt in kleinen Kryſtallen von dunkelrother Farbe, die beym Deſtilliren Waſſer, ſchwefligſaures Gas, ſchwefelſaures Kupfer, Kupferoxydul und etwas Schwefelkupfer geben; im kochenden Waſſer zerſetzt werden, wobey ſich ſchwefligſaures

ſaures Gas entbindet, und ſchwefelſaures Kupfer und reines Kupferoxydul gebildet wird. Durch Kali wird dieſes Salz vollkommen zerſetzt, durch ſchweflige Säure, Salpeterſäure und Chlorinlöſung wird es in ſchwefelſaures Kupfer verwandelt. Es ſoll aus 136,16 ſchwefliger Säure und 63,84 Kupferoxydul beſtehen.

§. 2497.

Die **Salpeterſäure** löſt ſelbſt im verdünnten Zuſtande und in der Kälte das reguliniſche Kupfer mit vieler Lebhaftigkeit und Entwickelung mehr oder weniger häufigen Salpetergaſes, das oft mit Stickſtoffgas vermiſcht iſt, auf. Die Auflöſung hat eine grüne oder blaue Farbe, nach den verſchiedenen Graden der Verdünnung und der gegenwärtigen freyen Säure. Die geſättigte, mit ſchwacher Säure in der Kälte bereitete Auflöſung giebt beym Abdunſten dünne ſechsſeitige pyramidaliſche Kryſtalle des **ſalpeterſauren Kupfers** (Cuprum nitricum, *Nitrate de cuivre*), die blau von Farbe, ätzend von Geſchmack, zerfließbar an der Luft, und löslich im Alkohol ſind. In der Hitze werden ſie zerſtört, und geben Salpetergas, oxydirtes und reines Stickſtoffgas, ſie kommen dabey erſt in Fluß, und hinterlaſſen ein grünes Pulver, welches beym ſtärkern Erhitzen in ein ſchwarzbraunes Kupferoxyd verwandelt wird. Sie verpuffen auf glühenden Kohlen oder mit Phosphor durch den Stoß nach **Brugnatelli**. Feucht in Zinnfolie eingewickelt, wird nicht ſelten dieſe mit Funkenſprühen entzündet, wenigſtens doch unter Salpetergas und Wärme-Entwickelung zerfreſſen. War die Kupferauflöſung mit ſtarker Hitze und in Berührung überſchüſſigen Kupfers bereitet, ſo erſcheint ſie grün, und ſetzt beym Erkalten oder beym Verdünnen mit Waſſer ein grünes Pulver ab, und die Flüſſigkeit wird wieder ſchön blau. Nach

Prouſt

Prouſt enthält das ſalpeterſaure Kupfer 0,27 vollkommenes Oxyd, 0,73 Säure und Waſſer.

§. 2498.

Die reinen Alkalien und Erden ſondern aus der Auflöſung des ſalpeterſauren Kupfers blaue oder grüne Niederſchläge, die aber keine reine Kupferoxyde ſind, ſondern immer mehr oder weniger Salpeterſäure zurückhalten. **Prouſt** verdanken wir die genauere Aufklärung über dieſen Gegenſtand. Wird nach dieſem in eine ſtarkverdünnte Löſung des ſalpeterſauren Kupfers eine Löſung von ätzendem Kali geſchüttet, daß noch unzerlegtes Kupferſalz übrig bleibt, ſo entſteht ein blauer Niederſchlag, der aber beym Umrühren grün wird, und nun auf einem Filter geſammlet, ausgewaſchen und getrocknet ſich wie **ſalpeterſaures Kupfer mit Ueberſchuß an Oxyd** (Cuprum nitricum oxydo excedente, *Nitrate de cuivre avec excès d'oxyde*) verhält. Dieſelbe Verbindung ſind der nach (§. 2497.) erwähnte durchs Erhitzen des ſalpeterſauren Kupfers erhaltene grüne Rückſtand, und das aus einer heiß bereiteten Kupferauflöſung in Salpeterſäure durch Verdünnung oder durch Abkühlung abgeſonderte grüne Pulver, welches ſich auch beym Sieden des ſalpeterſauren Kupfers mit metalliſchem Kupfer oder mit Kupferoxyden bildet. Dieſes grüne ſalpeterſaure Kupferſalz iſt im ſiedenden Waſſer unlöslich, verpufft ſchwach auf glühenden Kohlen; Schwefelſäure ſcheidet daraus Salpeterſäure und kochendes in Waſſer gelöſtes reines Kali ſchwarzes Kupferoxyd ab, letzteres erfolgt auch in der Hitze. Wegen der verſchiedenen Löslichkeit im Waſſer können dieſe beiden ſalpeterſauren Kupferſalze auch durch die Namen **lösliches** und **unlösliches** ſalpeterſaures Kupfer unterſchieden werden. Nach **Prouſt** enthält letzteres 0,67 Oxyd, 0,16 Säure und 0,17 Waſſer, nach **Berzelius** wenig davon abweichender Angabe

hingegen ſind die Beſtandtheile dieſes Salzes 66 Kupferoxyd, 18,9 Salpeterſäure und 15,1 Waſſer. In allen Entſtehungsfällen des unlöslichen ſalpeterſauren Kupfers wird es entweder durch Entziehung oder durch Vertheilung eines Theils Salpeterſäure des löslichen ſalpeterſauren Kupfers gebildet.

§. 2499.

Wenn man nach **Prouſts** Erfahrungen umgekehrt eine kalte Löſung des ſalpeterſauren Kupfers in eine kalte Kalilöſung tröpfelt, oder zu der ſalpeterſauren Löſung nach Erſcheinung des grünen Niederſchlages noch eine größere Menge Kalilöſung ſetzt, und das Ganze ſchüttelt, ſo wird dem Kupfer alle Säure entzogen, und die grüne Farbe deſſelben geht in eine ſchöne blaue über. Der ſo gefärbte Niederſchlag iſt nach **Prouſt** die oben ſchon erwähnte chemiſche Verbindung des vollkommenen Kupferoxyds mit Waſſer ohne die mindeſte Säure, welches getrocknet nicht pulverig, ſondern in zuſammenhängenden feſten, nach **Trommsdorff** in kleinen Stücken klingender Maſſe erſcheint. 100 Theile davon geben bey trockner Deſtillation 25 Theile reines Waſſer, und hinterlaſſen 75 Theile ſchwarzbraunes Kupferoxyd. Dieſe Verbindung wird ſchon durch ſiedendes Waſſer, ſchneller aber noch durch reine Alkalilöſungen im erhitzten Zuſtande zerlegt, und zum ſchwarzen Oxyd zurück geführt, unter der Temperatur des ſiedenden Waſſers bleibt es aber unverändert. In Säuren löſt es ſich ohne Aufbrauſen auf. Nach **Chenevix** iſt das Kupferoxyd in allen Kupferſalzen als Hydrat enthalten. In Alkalien, beſonders aber in dem Ammonium iſt es bey einer niedern Temperatur ſehr reichlich auflöslich. Die Natur liefert dieſe Verbindung ſchon gebildet, ſie iſt unter den Namen **Bergblau** und **Kupferlaſur** bekannt. **Pelletier** lehrte erſteres durch Zerlegung des

des ſalpeterſauren Kupfers mit reinem Kalk, und Reiben des Niederſchlages mit noch mehr Kalk durch die Kunſt darſtellen.

§. 2500.

Die concentrirte Salzſäure greift das metalliſche Kupfer nur ſchwierig und in der Hitze an, und bildet damit eine braune Auflöſung, die durch Verdünnung und an der Luft grün wird, und gewöhnlich etwas weißes ſalzſaures Kupfer enthält. Leichter entſteht dieſe Verbindung durch Berührung des kohlenſtoffſauren oder Waſſerkupferoxyds mit der Salzſäure. Durch Verdunſten und Abkühlen der Auflöſung erhält man gewöhnlich daraus kleine ſpießige, ſchön grün gefärbte Kryſtallen, die man **ſalzſaures Kupferoxyd** (Cuprum oxydatum muriaticum, *Muriate de cuivre oxydé*) nennen kann. Sie zerfließen an der Luft, haben einen widrigen unangenehmen Geſchmack und löſen ſich leicht im Alkohol. Nach **Gehlen** erfolgt indeſſen dieſes bey der trocknen ſalzſauren Kupferoxydmaſſe nur in ſehr geringer Menge, und die Löſung wird nach deſſelben Chemikers Erfahrung durch die Einwirkung des Lichts desoxydirt und entfärbt; indem das gelöſte Salz zum weißen ſalzſauren Kupfer zurückkehrt. Uebrigens brennt dieſe Löſung mit grüner Flamme. Nach **Prouſt** enthält dieſes Salz 0,40 vollkommenes Kupferoxyd, 0,24 Salzſäure und 0,36 Waſſer. Beym Entfernen freyer Säure, durch mehr damit in Berührung geſetztes Kupferoxyd ſoll das ſalzſaure Kupferoxyd durch langſames Verdunſten, grüne, würfliche, an der Luft trocken bleibende Kryſtallen geben.

Ueber die mit ſalzſaurem Kupfer zu verfertigende ſympathetiſche Tinte.

§. 2501.

Erhitzt man das ſalzſaure Kupfer in einer Retorte allmählig, ſo entweicht zuerſt das Kryſtallwaſſer, bey ſtärkerer Hitze aber geht nach **Prouſt** ein Theil der Salzſäure als oxydirte Salzſäure über. Es tritt nämlich das vollkommene Kupferoxyd einen Theil ſeines Sauerſtoffs ab, welcher mit der entweichenden Salzſäure **oxydirte** bildet, und dabey in ein weniger Sauerſtoff enthaltendes Oxyd übergeht. Dieſes unvollkommene Oxyd verbindet ſich mit der rückſtändigen Säure zum weißen ſalzſauren Kupfer, das man **ſalzſaures Kupfer** (Cuprum muriaticum, *Muriate de cuivre*) nennen kann. Nach **Prouſt** und **Chenevix** enthält es in 100 Theilen 24,75 Säure, 70,25 unvollkommenes Oxyd und 5 Waſſer. Es kryſtalliſirt in Tetraedern; löſet ſich ſehr ſchwer im Waſſer, leicht beym Zuſatz von Salzſäure: wird aber durch mehr Waſſer aus einer Auflöſung in Salzſäure als ein weißes Pulver gefället. Durch wiederholtes Waſchen mit Waſſer, beſonders mit ſiedendem, wird es ſeiner Säure beraubt, und das Oxyd wird gelb abgeſchieden; wahrſcheinlich behält es aber noch einen Antheil Säure zurück, und ſtellt alsdann ſalzſaures Kupfer mit Ueberſchuß an Oxyd dar: allein durch reine Alkalien wird das gelbe Oxyd rein abgeſchieden. Mit dem Ammonium bildet dieſes Salz eine ungefärbte Auflöſung, die beym Stehen an der Luft nach und nach blau wird. Durch hinlängliches Glühen wird die Salzſäure endlich völlig vom Oxyde abgeſchieden. An der Luft geht dieſes Salz bald wieder durch Anziehung des Sauerſtoffs in grünes ſalzſaures Kupferoxyd über. Tröpfelt man gelöſtes grünes ſchwefelſaures Eiſen in eine Löſung deſſelben, ſo wird das Kupfer metalliſch abgeſchieden, und das ſchwefelſaure Eiſen wird zum rothen ſchwefelſauren Eiſenoxyde.

§. 2502.

Dieſes Salz kann noch auf mehrern Wegen bereitet werden; den durch Desoxydirung der Löſung des ſalzſauren Kupferoxyds in Alkohol vermittelſt des Lichts haben wir ſchon oben (§. 2500.) angeführt. Ein dritter Weg iſt der, wobey man das grüne ſalzſaure Kupferoxyd noch eine hinreichende Zeit mit metalliſchen Kupfer im ſiedenden Zuſtande behandelt; ein vierter, wenn man die Löſung des ſalzſauren Kupferoxyds mit ſalzſaurem Zinn vermiſcht. In allen Fällen entſteht dieſes Salz immer entweder durch einfache Entziehung einer Portion Sauerſtoff, oder durch Vertheilung zwiſchen dem friſchzugeſetzten Kupfer. — Enthalten die Flüſſigkeiten viel freye Säure, ſo ſondert ſich das entſtandene weiße Salz erſt durch Verdünnung mit Waſſer größtentheils in kleinen kryſtalliniſchen Körnern von oben (§. 2501.) angeführter Form ab, ſonſt aber gleich bey ſeinem Entſtehen.

§. 2503.

Setzt man zu einer Löſung des ſalzſauren Kupferoxyds nur wenig Aetzkalilöſung, ſo entſteht ein grüner Niederſchlag **von ſalzſaurem Kupfer mit Ueberſchuß an Oxyd** (Cuprum muriaticum oxydatum oxydo excedente), das nach **Prouſt** 12,25 Säure, 79,0 Oxyd und 8,5 Waſſer enthält. Daſſelbe entſteht auch durch Digeſtion des ſalzſauren Kupferoxyds mit mehr Kupferoxyd. In beiden Fällen durch Entziehung oder Vertheilung einer Portion Salzſäure. Durch einen gehörigen Zuſatz von Aetzkali, Natron oder Kalk wird endlich alle Säure abgeſchieden, und auch hierbey ſchönes blaues Waſſerkupferoxyd gebildet. Die Natur liefert dieſes Salz als ein Mineral, welches man in **Peru** gefunden, mit dem Namen **Atacamit** belegt hat, und das durch **Klaproth** am vollſtändigſten unterſucht worden iſt.

§. 2504.

Das in den vorigen §§. abgehandelte ſalzſaure Kupferoxyd und das ſalzſaure Kupferoxydul ſind nach **Davy's** Theorie, nach Entfernung des Waſſers durch mäßiges Glühen zwey Verbindungen des Chlorin mit metalliſchen Kupfer, die ſich nur durch eine größere oder geringere Menge Chlorin von einander unterſcheiden und deshalb mit dem Namen **Chlorinkupfer** und **chloriniges Kupfer** zu unterſcheiden ſind. Das **Chlorinkupfer** iſt aus 47 Kupfer und 53 Chlorin, und das **chlorinige** Kupfer aus 64 Kupfer und 36 Chlorin zuſammengeſetzt. Dieſe beiden Verbindungen entſtehen nicht nur durch das Erhitzen des ſalzſauren Kupferoxyds und Oxyduls, ſondern auch wenn man das Chloringas in ein luftleeres Gefäß, worin ſich Kupfertheile befinden, ſtrömen läßt; zuerſt entſteht hierdurch unter Entzündung des Kupfers das chlorinige Kupfer, und bey längern fortgeſetzten Hinzutritt des Gaſes Chlorinkupfer. Das **chlorinige Kupfer** beſitzt eine bald braune, bald gelbe Farbe; einen hackigen Bruch, und kryſtalliſirt bey allmähligen Erkalten in halb durchſichtigen dünnen Flächen; es iſt ſchmelzbar in Rothglühhitze, unzerſetzbar und feuerbeſtändig in Gefäßen mit enger Mündung erhitzt; beym Zutritt der Luft aber verflüchtigt es ſich in dichten weißen Dämpfen. Das **Chlorinkupfer** iſt gelb, pulverförmig, durch Zutritt des Waſſers geht es in das grüne zerfließliche ſalzſaure Kupferoxyd über; übrigens verhält es ſich in der Hitze und der trocknen Deſtillation wie das ſalzſaure Kupfer.

§. 2505.

Die Salzſäure iſt den Kupferoxyden näher verwandt, als die Salpeterſäure und Schwefelſäure.

§. 2506.

§. 2506.

Die **Phosphorſäure** greift bloß im concentrirten Zuſtande das Kupfer bedeutend an, allein mit dem Kupferoxyde verbindet ſie ſich zum **phosphorſaurem Kupfer** (Cuprum phosphoricum, *Phosphate de cuivre*), welches durchs Verdunſten eine grüne undurchſichtige, gummiähnliche Maſſe bildet, die im Feuer zum dunkeln undurchſichtigen Glaſe fließt. Wahrſcheinlich iſt dieſes Salz nur **ſaures phosphorſaures Kupfer**; denn **Chenevix** führt an: man erhalte beym Vermiſchen des phosphorſauren Natrons mit ſalpeterſaurem Kupfer einen grünlich blauen Niederſchlag, der im Waſſer unlöslich ſey, und geglüht eine braune Farbe annehme. Dieſes möchte wol nur als **neutrales phosphorſaures Kupfer** anzuſehen ſeyn.

§. 2507.

Die **Arſenikſäure** bewirkt auf naſſem Wege eine Auflöſung des Kupfers, wobey viel blauweißes Pulver zu Boden fällt, das man für **arſenikſaures Kupfer** (Cuprum arſenicicum, *Arſeniate de cuivre*) hält. Auch durch Behandlung der Arſenikſäure und des Kupfers auf trocknem Wege entſteht dieſe Verbindung, und etwas Säure entweicht, als arſenige Säure. Im Feuer verglaſt dieſe Verbindung, und durch Zuſatz kohliger Stoffe wird ſie dabey zerlegt. Die löslichen arſenikſauren Alkalien ſchlagen aus jeder Kupferlöſung arſenikſaures Kupfer nieder. Es ſcheint, das Kupferoxyd könne ſich mit der Arſenikſäure in ſehr mannigfaltigen Verhältniſſen verbinden. **Chenevix** hat fünf Arten davon nachgewieſen und unterſucht, auch eine mit Säure-Ueberſchuß darſtellen gelehrt. Vier davon kommen in ſchön kryſtalliſirtem Zuſtande in der Natur vor.

§. 2508.

Die arſenige Säure verbindet ſich auf naſſem Wege mit dem kohlenſtoffſauren Kupferoxyde ſehr leicht. Dieſe Auflöſung bleibt mit Alkalien und Säuren unverändert, und giebt beym Verdunſten ein gelbes ins Grüne fallende Salz, das **arſenigſaure Kupfer** (Cuprum arſenicoſum, *Arſenite de cuivre*). Eine ähnliche Verbindung entſteht durch Hinzutröpfeln einer Löſung der arſenigen Säure, zum gelöſten ſchwefelſauren Kupfer, oder nach **Scheele's** Vorſchrift durch Vermiſchen einer arſenigſauren Kalilöſung mit der ſchwefelſauren Kupferlöſung. Der grüne Niederſchlag iſt das als Mahlerfarbe bekannte **Scheeleſche Grün**. Dieſe Verbindungen bilden mit den Alkalien wahrſcheinlich dreyfache Salze, da ſie durch Zuſatz derſelben unverändert bleiben. Mit Ammonium bilden ſie ungefärbte Auflöſungen.

§. 2509.

Molybdänſaures Kupfer (Cuprum molybdaenicum, *Molybdate de cuivre*) entſteht durch Vermiſchung der Löſungen des ſalpeterſauren Kupfers und molybdänſauren Kalis. Es ſtellt ein hellgelblich grünes Pulver dar, das ſchwerlöslich und durch Alkalien, Schwefelſäure, Salpeterſäure und Salzſäure zerlegbar iſt. — Auf eine gleiche Art entſteht ein **chromſaures Kupfer** (Cuprum chromicum, *Chromate de cuivre*), das nach einigen ein gelbgrünes, nach und nach braunwerdendes, nach andern ein rothes Pulver darſtellt.

§. 2510.

Das **kohlenſtoffſaure Kupfer** (Cuprum carbonicum, *Carbonate de cuivre*) entſteht bey jeder Vermiſchung einer Kupferſalzlöſung mit kohlenſtoffſaurem Natron oder Kali, und fällt dabey als ein ſchönes apfelgrünes Pulver nieder, das nach **Prouſt** 69,5 braunes

Oxyd,

Oxyd, 25,0 Säure und 5,5 Waſſer enthält, nach **Berzelius** hingegen 71,70 Kupferoxyd, 19,73 Kohlenſtoffſäure und 8,57 Waſſer, übrigens im Waſſer unlöslich und im Feuer zerſtörbar iſt. Die Natur liefert dieſe Verbindung von ſchöner kryſtalliniſcher Form unter dem Namen **Malachit** bekannt. Es macht die Baſis verſchiedener Mahlerfarben aus.

§. 2511.

Die Jodineſäure und Jodinewaſſerſtoffſäure verbinden ſich mit dem Kupferoxyde zu zwey verſchiedenen Salzen, dem **jodineſauren Kupfer** (Cuprum jodicum), und **jodinewaſſerſtoffſauren Kupfer** (Cuprum hydrojodicum). Das erſtere iſt weiß und in Säuren löslich; das letztere hingegen iſt graulichweiß. Beide Verbindungen entſtehen durch's Vermiſchen jodinſaurer und jodinwaſſerſtoffſaurer Alkalien mit den Löſungen der Kupferſalze.

§. 2512.

Das **eſſigſaure Kupfer** (Cuprum aceticum, *Acetite de cuivre*) *), welches ſchon zu **Plinius** Zeiten den Römern bekannt geweſen zu ſeyn ſcheint, entſteht durch Berührung der Eſſigſäure mit metalliſchem Kupfer ſehr langſam; ſchneller hingegen werden die Kupferoxyde und das kohlenſtoffſaure Kupfer mit der Eſſigſäure verbunden. Durch Verdunſten und Abkühlen erhält man ſchöne dunkelgrüne, abgeſtumpft vierſeitig pyramidaliſche Kryſtallen, die nach **Gehlen** erſt in dünnen Blättchen, bey ſtarker Beleuchtung durchſichtig ſind, an der Luft nach und nach undurchſichtig und dunkler werden, unangenehm metalliſch herbe ſchmecken, zur Löſung faſt fünf Theile ſiedendes Waſſer bedürfen, hingegen vom kalten 13 Theile nach **Gehlen** nöthig haben, auch im Alkohol etwas löslich ſind, und eine Eigenſchwere von 1,914 beſitzen. Nach **Prouſt** enthalten ſie 39 Theile

ſchwarzbraunes Oxyd und 61 Theile Säure und Waſſer. Ehedem bediente man ſich dieſes Salzes zur Darſtellung einer concentrirten Eſſigſäure, weil es in der Hitze für ſich die Säure größtentheils unverändert fahren läßt. Das Deſtillat war unter dem Namen **Grünſpangeiſt** (Spiritus Aeruginis) bekannt. Außer den bekanntern Verhalten zeigte das eſſigſaure Kupfer nach **Gehlen** (1812) beym Erhitzen in einer Retorte noch folgendes: Es zerſpringt mit einiger Gewalt in Blättchen, wird nach dem Verluſt des Kryſtallwaſſers braun, unter Gasentwickelung entſtehen weiße Nebel, die ſich im Retortenhalſe zu einem lockern Anflug von eſſigſaurem Kupferoxydul verdichten, und es bleibt ein dunkelrothbrauner Rückſtand, der ein Gemenge von reguliniſchen Kupfer und Kohle iſt, in der Retorte zurück.

*) Syn.: deſtillirter Grünſpan, Kupferkryſtalle (Aerugo criſtallifata, Criſtalli veneris).

§. 2513.

Durch Befeuchten des reguliniſchen Kupfers mit Eſſigſäure wird es nach und nach beym Zutritt der Luft zu einem grünen Stoff zerfreſſen, der unter dem Namen **Grünſpan** (Viride aeris) bekannt iſt. Im Großen wird dieſer im ſüdlichen Frankreich durch Schichtung von Kupferblechen mit in Gährung begriffenen Weintraubentreſtern und Befeuchtung mit Eſſig gebildet, und alsdann befeuchtet und von der Oberfläche des Kupfers abgekratzt und geſammlet. Er iſt nach **Prouſt eſſigſaures Kupfer mit Ueberſchuß an Oxyd** (Cuprum aceticum oxydo excedente, *Acetate de cuivre avec excès d'oxyde*), der aber ſo, wie er im Handel vorkommt, außer andern verunreinigenden Beymiſchungen, auch noch kohlenſtoffſaures Kupfer enthält. Durch Verbindung mit mehr Eſſigſäure entſteht das vorige Salz. Im reinen Zuſtande enthält der Grünſpan nach

nach **Prouſt** 63 Theile Oxyd, und 37 Theile Säure und Waſſer.

§. 2514.

Die **Sauerkleeſäure** bildet mit den Kupferoxyden ſehr leicht ein pulverförmiges hellblaues Salz, **ſauerkleeſaures Kupfer** (Cuprum oxalicum, *Oxalate de cuivre*), das nur bey Säureüberſchuß etwas löslich iſt. Dieſe Säure bewirkt auch aus den Löſungen der Kupferſalze einen Niederſchlag, der jene Verbindung iſt. Dieſes Kupferſalz enthält nach **Vogel in Bayreuth** (1811.) genau die Hälfte Kupferoxyd und außer der Sauerkleeſäure etwas Waſſer. Das ſaure ſauerkleeſaure Kali bildet mit den Kupferoxyden ein dreyfaches, blaues, nadelförmiges, an der Luft beſtändiges Salz, welches indeſſen nach **Vogels** neuern Unterſuchungen nicht das einzige ſauerkleeſaure Kalikupfer iſt; denn nach dieſem Scheidekünſtler geht das in Waſſer gelöſte und durch Hülfe des kohlenſtoffſauren Kupfers geſättigte ſaure ſauerkleeſaure Kali beym Verdunſten und Kryſtalliſiren in zwey verſchiedene Salze mit dem Kupferoxyde über. Zuerſt kryſtalliſirt das **rautenförmige ſauerkleeſaure Kalikupfer**, hierauf ſcheidet ſich das **nadelförmige ſauerkleeſaure Kalikupfer** (Cuprum oxalicum caliſatum, rhomboidale et prismaticum) aus. Das **rautenförmige Salz** iſt dunkelgrün gefärbt, kryſtalliſirt in ſchiefen Parallelepipeden mit rautenförmigen und rhomboidalen Seitenflächen; iſt luftbeſtändig, und Alkohol iſt ohne Wirkung auf daſſelbe; bey ſeiner Auflöſung im ſiedenden Waſſer und neuem Kryſtalliſiren zerfällt es in das nadelförmige Salz und ſauerkleeſaures Kupferoxyd. In 100 Theilen iſt es zuſammengeſetzt aus 22,50 Kupferoxyd, 26,08 Kali, 41,42 Säure und 10 Waſſer. — Das **nadelförmige ſauerkleeſaure Kalikupfer** beſitzt eine hellere grüne Farbe, als das vorige Salz; kryſtalliſirt

ſirt in ſechsſeitigen gleichſeitigen Säulen, oder mit zwey breiten gegeneinander überſtehenden und vier ſchmälern Seitenflächen mit zugeſpitzten Enden; es enthält doppelt ſo viel Kryſtallwaſſer als das vorige, und verwittert daher äußerſt leicht beym Luftzutritt, ſelbſt in verſchloſſenen Gefäßen unter Abſetzung von tropfbaren Waſſer an den Wänden der letztern, und erhält dadurch eine hellblaue Farbe; Alkohol entzieht ihm ſein Kryſtallwaſſer, und bewirkt auch dadurch ſein Verwittern, ohne es zu löſen. In 100 Theilen enthält es 20,50 Kupferoxyd, 24,20 Kali, 57,30 Säure und 18 Waſſer. Uebrigens erfordern beide Salze zu ihrer Löſung 6 Theile ſiedendes Waſſer, erleiden aber dabey eine bald mehr, bald weniger ſtarke Zerſetzung.

§. 2515.

Das ſauerkleeſaure Natron verbindet ſich nach **Vogels** Verſuchen gleichfalls mit dem Kupferoxyde zu einer dreyfachen Verbindung, dadurch, daß man die Löſungen des neutralen ſauerkleeſauren Natrons und des ſauerkleeſauren Kupferoxydes in ſchicklichen Verhältniſſen miteinander miſcht und durchs Verdunſten zum Kryſtalliſiren befördert. Das **ſauerkleeſaure Natronkupfer** (Cuprum oxalicum natronatum) iſt dunkelhimmelblau; kryſtalliſirt büſchelförmig in vierſeitigen Säulen mit zwey breiten und zwey ſchmalen oder mit gleichen Seitenflächen, zerfließt und verwittert nicht; wird im Sonnenlichte ſchnell, im Schatten allmählig grün, dann ſchwarzbraun, ohne von ſeiner Form, ſeinem Gewichte und ſeinem Glanze etwas zu verlieren; iſt im Waſſer nur mit Zerſetzung, wie die vorigen Salze, ſchwerlöslich; und beſteht aus 23,50 Kupferoxyd, 19,02 Natron, 46,48 Säure und 11 Waſſer.

§. 2516.

Das ſauerkleeſaure Ammoniumkupferoxyd (Cuprum oxalicum ammoniatum) zu bilden, hat uns gleichfalls **Vogel** (1811) gelehrt. Nach ihm erhält man es durch ſchickliches Behandeln der Löſungen des neutralen ſauerkleeſauren Ammoniums mit ſauerkleeſauren Kupfer durch langſames Verdunſten. Es beſitzt eine dunkelhimmelblaue Farbe; kryſtalliſirt in kleinen, Dachziegelförmig aufeinander liegenden Blättchen; iſt luftbeſtändig, nur mit Zerſetzung im Waſſer löslich. Ueber 80° Reaumur erhitzt verliert es 0,12 Kryſtallwaſſer, die es jedoch nach ein paar Tagen wieder anzieht, ſtärker erhitzt, entweicht Ammonium, dann wird es braun, nimmt die Farbe des metalliſchen Kupfers an, und plötzlich erfolgt eine mit lebhafter Flamme begleitete Verpuffung und Kupferoxyd bleibt zurück. Es beſteht aus 25 Kupferoxyd, 10,5 Ammoniak, 47,5 Sauerkleeſäure und 17 Waſſer. Dieſe Verbindung hat **Vogel neutrales ſauerkleeſaures Ammoniumkupferoxyd** genannt. — Außer dieſem Salze hat **Vogel** uns noch zwey aus dem mehrgedachten Stoffen zuſammengeſetzte Verbindungen kennen gelehrt, wenn man nämlich nach ihm Aetzammoniumflüſſigkeit ſo lange mit ſauerkleeſauren Kupferoxyde in Berührung bringt, als dieſes leicht aufgelöſt wird, ſo ſondern ſich nach ruhigen Hinſtellen dunkelhimmelblaue Kryſtalle ab, die Segmente von kurzen plattgedrückten ſechsſeitigen Säulen ſind, an der Luft ſchnell verwittern, und aus 39 Kupferoxyd, 36 Sauerkleeſäure, 16,29 Ammonium und 8,71 Waſſer beſtehen. **Vogel** nennt dieſes Salz **überbaſiſches ſauerkleeſaures Ammoniumkupferoxyd**. — Das andere der angeführten Ammoniumkupferſalze entſteht, wenn Aetzammoniumflüſſigkeit ſo lange mit ſauerkleeſauren Kupfer in Berührung geſetzt wird, bis es nach erfolgter Sättigung des Ammoniums zu Boden fällt, worauf bey längern

gern Stehen, der am Boden befindliche Antheil in ein kryſtalliniſches ſandartiges Pulver von ſmalteblauer Farbe verwandelt wird, welches **Vogel baſiſches ſauerklee- ſaures Ammoniumkupferoxyd** genannt hat. Es beſitzt folgende Eigenſchaften: es iſt luftbeſtändig, gleich den beiden vorhergehenden entwickelt ſich beym Erhitzen Ammonium; es entſteht Verpuffung und Flamme, und Kupferoxyd bleibt zurück. Es enthält 45,58 Kupfer- oxyd, 9,72 Ammonium, 43 Säure, 1,70 Waſſer. Aus der über dieſem Salze befindliche Flüſſigkeit kry- ſtalliſirt ſpäterhin das ſchon angeführte überbaſiſche Salz.

§. 2517.

Die reine **Weinſteinſäure** löſet auf naſſem Wege das metalliſche Kupfer langſam, aber ſehr reichlich, auf; leichter erfolgt die Auflöſung der Kupferoxyde. Durch Verdunſten ſchießt das **weinſteinſaure Kupfer** (Cuprum tartaricum, *Tartrite de cuivre*) in dunkelblaugrü- nen Kryſtallen an. Es entſteht auch beym Vermiſchen der Weinſteinſäure mit ſchwefelſaurem, ſalpeterſaurem und eſſigſaurem Kupfer. Eine dreyfache Verbindung oder **kupferhaltiges weinſteinſaures Kali** (Kalium cupreato-tartaricum, *Tartrite de potaſſe avec de cuivre*) entſteht durch Digeſtion des Weinſteins mit Kupferoxy- den. Es bildet eine dunkelblaugrüne im Waſſer leicht- lösliche Maſſe, die als Mahlerfarbe gebraucht wird. Mit der **Zitronenſäure** vereinigen ſich die Kupferoxyde zu einem in hellgrünen Kryſtallen darſtellbaren **zitronen- ſauren Kupfer** (Cuprum citricum, *Citrate de cuivre*), das noch wenig unterſucht worden iſt.

§. 2518.

Gallusſäure und **Galläpfeltinktur** ſondern aus den Kupferſalzlöſungen einen mehr oder weniger braun- gelben Niederſchlag, der **gallusſaures Kupfer** (Cu- prum

prum gallaceum, *Gallate de cuivre*) iſt, und bey Anwendung der letztern etwas Tannin enthält, und in Salpeterſäure wieder auflöslich iſt. Nach **Trommsdorff** verbindet ſich das Kupferoxyd mit der **Benzoeſäure** leicht zu kleinen, ſpießigen dunkelgrünen Kryſtallen, die **benzoeſaures Kupfer** (Cuprum benzoicum, *Benzoate de cuivre*) ſind, ſich im Waſſer ſchwer löſen und an der Luft etwas verwittern. Auf dieſelbe Art entſteht nach **Wenzel** mit der **Bernſteinſäure** das **bernſteinſaure Kupfer** (Cuprum ſuccinicum, *Succinate de cuivre*), das in blaßgrünen Kryſtallen anſchießt, und durch Schwefel-, Salpeter-, Sauerklee- und Weinſteinſäure zerſetzt wird. Wird dieſes Salz noch mit Kupferoxyd digerirt, ſo entſteht nach **Wenzel** das ſehr ſchwerlösliche **bernſteinſaure Kupfer mit Ueberſchuß der Grundlage.**

§. 2519.

Die **Ameiſenſäure** verbindet ſich nach **Arrwidſon** leicht mit kohlenſtoffſauren Kupferoxyden zum **ameiſenſauren Kupfer** (Cuprum formicicum, *Formiate de cuivre*), das in ſchönen blauen, würflichten Kryſtallen anſchießt, nach **Gehlen** aber in ungleichen ſechsſeitigen Prismen, die mit auf zwey gegenüberſtehenden Seitenflächen aufgeſetzten Flächen zugeſchärft ſind; ihr ſpecifiſches Gewicht iſt nach **Gehlen** 1,815. Sie verwittern an der Luft, löſen ſich in ſieben bis acht Theilen Waſſer und 400 Theilen Alkohol, und werden durch die meiſten Säuren, Boraxſäure und Eſſigſäure ausgenommen, zerlegt. Beym angehenden Erhitzen zerfließt das ameiſenſaure Kupferoxyd in ſeinem Kryſtallwaſſer, hierauf wird das Salz trocken und nimmt eine hellblaue Farbe an, dann folgen einige graue Nebel, Gasentwickelung und noch etwas Flüſſiges, und es bleibt ein ſchwammig ſchwach metalliſch glänzender Rückſtand, der ſich in Salpeterſäure vollkommen auflöſt, alſo vollkommen

men reines metalliſches Kupfer iſt, welches 0,28,5 betrug.

§. 2520.

Das **blauſaure Eiſenkali** ſondert aus den Kupferſalzlöſungen einen ſchönen braunen Niederſchlag ab, der als Mahlerfarbe benutzt werden kann, und der **blauſaures Kupfer** (Cuprum boruſſicum, *Pruſſiate de cuivre*) iſt. Nach **Wuttig** ſoll es in der geringſten Deſtillationswärme eine Zerſetzung, ohne Ammoniumbildung erleiden. — **Hildebrandt** hat dieſes Salz (1808) einer neuen Zerlegung und Prüfung unterworfen, und dabey unter andern gefunden, daß es durch Ammonium in geringer Menge lösbar, und weit unvollſtändiger zerlegbar dadurch, als durch Kali ſey, daß es in kalter concentrirter Schwefelſäure unlöslich und in ein weißes Salz verändert werde, welches beym Zuſatz von Waſſer zum ſauren Gemenge wieder die vorige Farbe annehme; daß es durch kalte rauchende Salpeterſäure nicht löslich und nur unvollkommen zerlegbar ſey; daß es 20,75 Kupfer und 79,25 Blauſäure enthalte, (auf Eiſen, welches die durch blauſaures Eiſenkali gefällte blauſaure Verbindung enthalten, und Sauerſtoff iſt hier nicht Rückſicht genommen); daß 1 Theil Kupfer aus 60,000 Theilen Waſſer durch blauſaures Eiſenkali noch darſtellbar ſey. Nach **Prouſt** ſoll das durch reines blauſaures Kali gefällte rein blauſaure Kupfer gelbgefärbt erſcheinen, und das aus ſalzſaurem weißen Kupfer gefällte blauſaure Kupfer weiß ſeyn.

§. 2521.

Die **Honigſteinſäure** fällt aus der Löſung des eſſigſauren Kupfers einen ſpangrünen Niederſchlag von **honigſteinſaurem Kupfer** (Cuprum melilithicum, *Melilate de cuivre.*).

§. 2522.

Die **Flußſäure** verbindet ſich nach **Scheele** mit dem oxydirten Kupfer zum **flußſauren Kupfer** (Cuprum fluoricum, *Fluate de cuivre*), das durch langſames Verdunſten in blauen würflichten oder auch länglichten Kryſtallen anſchießt. **Boraxſaures Kupfer** (Cuprum boracicum, *Borate de cuivre*) läßt ſich darſtellen, wenn man neutrales boraxſaures Natron zu einer Löſung des ſalpeterſauren Kupfers bringt. Es fällt dabey als ein blaßgrünes, ſchwerlösliches Pulver nieder, das zu einem grünlichen undurchſichtigen Glaſe ſchmelzt; daher kann dieſe Verbindung auch auf trocknem Wege aus Kupferoxyd und Boraxſäure dargeſtellt werden. Beynahe alle Säuren zerlegen dieſe Verbindung.

§. 2523.

Die Verbindungen der andern Säuren mit dem Kupfer und ſeinen Oxyden ſind noch nicht gehörig unterſucht; doch kann man als Regel annehmen, daß alle Säuren ſowohl auf das reguliniſche Kupfer, als auf deſſen Oxyde mehr oder weniger ſchnell wirken.

§. 2524.

Die löslichen **kohlenſtoffſauren feuerbeſtändigen Alkalien** löſen auf naſſem Wege das Kupferoxyd durch Digeriren und Kochen auf, und geben damit eine blaue Auflöſung. In reinen Alkalien hingegen ſollen die Kupferoxyde nach **Trommsdorff** völlig unauflöslich ſeyn, wenn ſie ſelbſt keine Kohlenſtoffſäure enthalten.

§. 2525.

Vorzüglich leicht aber löſt das **Ammonium** das Kupferoxyd auf. Wenn man daher zu einer Auflöſung des Kupfers in Säuren nicht mehr Ammonium tröpfelt, als zur Sättigung der Säure erforderlich iſt, ſo iſt der

Niederſchlag blaßblaugrün, aber bey einem Ueberſchuſſe des Ammoniums wird er blau, und löſt ſich ganz darin auf. Die Auflöſung hat eine ſchöne lasurblaue Farbe.

§. 2526.

Auch das reguliniſche Kupfer wird vom Ammonium aufgelöſt; freylich muß es dabey erſt durch Hülfe der Luft oxydirt werden. Es zeigt ſich hierbey ein merkwürdiges Phänomen. Wenn man nämlich ein Glas mit eingeriebenem Stöpſel ganz mit ätzendem Salmiakgeiſte anfüllt, etwas Kupferfeile hinzuthut, und die Flaſche ſogleich wieder verſchließt, ohne daß Luft mit eingeſchloſſen iſt, ſo geht keine Auflöſung vor ſich. Läßt man aber die Flaſche eine Zeitlang offen, und verſchließt ſie dann wieder, ſo erfolgt eine Auflöſung, die ganz farbenlos iſt, aber beym Wiederöffnen des Glaſes erſt an der Oberfläche und nachher durch die ganze Maſſe blau gefärbt wird. Wenn nun die blaue Auflöſung nicht zu lange der Luft ausgeſetzt geweſen iſt, und wieder friſches Kupferfeil hinzugethan wird, ſo verliert die Auflöſung beym Wiederverſchließen der Flaſche alle Farbe, und wird erſt beym Zutritt der Luft wieder gefärbt, und ſo fort. Die Veränderung läßt ſich auf folgende Art erklären. Das reguliniſche Kupfer löſt ſich als ſolches im flüſſigen Ammonium nicht auf, wohl aber, wenn es oxydirt worden iſt. Dieß findet beym Zutritt der Luft durch Einwirkung des Sauerſtoffs ſtatt. Wird das Kupfer hierbey nur ſo ſchwach oxydirt, als gerade zur Auflöſung nöthig iſt, ſo iſt die Auflöſung farbenlos; wird es aber ſtärker oxydirt, ſo iſt dieſe blau. Dieſe blaue Farbe verliert ſich aber wieder bey friſch zugeſetzten reguliniſchem Kupfer unter Ausſchluß der Luft, indem jenes dem in der Auflöſung befindlichen ſtärker oxydirten einen Antheil Sauerſtoff entzieht. Dieſe Erklärung wird dadurch als richtig beſtätigt, daß das gelbe unvoll-

unvollkommene Kupferoxyd und die ſolches enthaltende Salze mit dem Ammonium ungefärbte Auflöſungen bilden.

Hierher gehört auch die Aqua ſaphirina oder Aqua coeleſtis, aus Kalkwaſſer und etwas Salmiak mit etwas Kupferfeil oder Kupferoxyd digerirt.

§. 2527.

Die Auflöſung des Kupferoxyds im Ammonium giebt beym gelinden Abdunſten dunkelblaue Kryſtalle, (**ammoniumhaltiges Kupferoxyd**) *). Mit der Zeit an der Luft zerſtreut ſich das Ammonium allmählig daraus, und es bleibt ein grünes, kohlenſtoffſaures Kupferoxyd übrig. Sonſt wird dieſes Salz auch im flüſſigen Zuſtande durch Zink zerlegt, und das Kupfer metalliſch abgeſchieden; wie **Klapproth** zuerſt bemerkt, daſſelbe erfolgt auch durch Phosphor.

*) Syn.: flüchtiges Kupferſalz (Sal cupri volatile) Cuprum oxydatum ammoniacale.

§. 2528.

Der **Salmiak** wird ſowohl durch reguliniſches Kupfer, als auch noch leichter durch Kupferoxyd zerſetzt. Mit Salmiak und Waſſer gekochte Kupferfeile giebt eine blaugrüne Auflöſung, aus welcher ſich das aufgelöſte Kupfer an der Luft als ein dünnes erdiges Häutchen ſcheidet. Hierher gehört auch die Verfertigung des **Braunſchweigiſchen Grüns**.

§. 2529.

Wenn man nur wenig Kupfer oder Kupferoxyd mit vielem Salmiak zuſammengerieben ſublimirt, ſo entbindet ſich zuerſt etwas Ammonium, hernach aber ſteigt der übrige Salmiak in die Höhe, der von dem ſalzſauren Kupferoxyde, das ſich auch ſublimirt, grünlich gelb ge-

 färbt

färbt iſt, und die ſogenannten kupferhaltigen Salmiakblumen (Eas veneris) liefert.

§. 2530.

Mehrere Salze, beſonders die Ammonium, Weinſteinſäure, Eſſigſäure, oder überhaupt Säuren mit zuſammengeſetzter Grundlage enthalten, greifen beym Berühren mit Kupfer im feuchten Zuſtande ſolches an, und nehmen etwas Kupferoxyd auf. Das ſalpeterſaure Kali verpufft im Glühen mit dem Kupfer, und verwandelt es in ſchwarzbraunes Oxyd. Daſſelbe erfolgt auch mit Euchlorinkali (überoxydirtem ſalzſauren Kali) und Kupfer und Euchlorinkupfer.

§. 2531.

Schon ſeit Jahrhunderten war den Pharmacevten die merkwürdige Veränderung bekannt, welche das baſiſche eſſigſaure Kupferoxyd (Grünſpan) erleidet, wenn es mit Eſſig und Honig zur ſogenannten egyptiſchen Salbe oder dem Grünſpaneſſighonig eingedickt wird; und dennoch wurde der Blick der Chemiker erſt ſeit ein paar Jahren wieder auf dieſen Gegenſtand hingelenkt, und faſt gleichzeitig unternahm **Vogel** zu Paris und **Buchner** mit **Lucas** in München Verſuche, welche die Abſicht hatten, nicht nur die Art zu erforſchen, wie der Honig den Grünſpan ſo auffallend umwandele, ſondern auch das Verhalten des Honigs und anderer zuckerartiger Stoffe auf Kupferſalze und andere Metallſalze zu prüfen. Die vorzüglichſten der daraus hervorgegangenen Reſultate waren: 1) Der Honig verwandelt das Kupferoxyd des eſſigſauren Kupfers durch Entziehung eines Antheils Sauerſtoff in Kupferoxydul, das ſich in Verbindung mit einer aus dem Honig gebildeten braunen Materie aus dem Honiggemiſche nach und nach abſcheidet. 2) Der Rohrzucker und ähnliche zuckerartige

Stoffe

Stoffe bringen dieſelbe Veränderung mit dem eſſigſauren Kupferoxyde im flüſſigen Zuſtande bey erhöhter Temperatur hervor. 3) Das ſchwefelſaure Kupfer wird unter ähnlichen Umſtänden vom Zucker und Honig gleichfalls zerlegt, und zwar dabey ſogar das Kupfer im reguliniſchen Zuſtande, nebſt der angeführten braunen Materie des Honigs abgeſchieden. 4) Auf dieſelbe Art ſcheidet das Honig das Kupfer im reguliniſchen Zuſtande aus dem ſalpeterſauren Kupferoxyde. 5) In einer Miſchung von Honig und eſſigſauren Kupfer wird durch die Beyhülfe des Lichts das Kupfer reguliniſch ausgeſchieden. 6) Alle Salze, deren Baſen Metalle enthalten, die das Waſſer zerlegen, als Eiſen-, Zinn-, Zink- und Manganſalze, werden nicht durch den Honig und andere Zuckerarten zerſetzt. 7) Mehrere Zuckerarten wandeln den Aetzſublimat in Kalomel um. 8) Endlich zerſetzt der Zucker das ſalzſaure Gold und ſalpeterſaure Silber, und ſcheidet die Metalle reguliniſch daraus ab.

§. 2532.

Fette Oele greifen das reguliniſche Kupfer an, aber doch wol nicht anders, als daß es dabey erſt durch Hülfe der Luft oxydirt, und das Oel ſelbſt ranzig wird. Leichter werden die Kupferoxyde von Oelen aufgenommen.

§. 2533.

Schwefel und Kupfer vereinigen ſich beym Schmelzen leicht mit einander. Das **Schwefelkupfer** (Cuprum ſulphuratum, *Sulfure de cuivre*) aus gleichen Theilen Kupfer und Schwefel iſt ſchwarzbraun, ſpröde, und weit leichtflüſſiger als Kupfer, und enthält nach **Berzelius** auf 1 Theil Schwefel 4 Theile Kupfer. Der **Kupferrohſtein** im Hüttenweſen enthält ſolches Schwefelkupfer. Wenn das Schwefelkupfer geröſtet, an die

Luft gelegt, und nach einiger Zeit ausgelaugt wird, ſo erhält man ſchwefelſaures Kupfer. Setzt man jenem Schwefelkupfer noch mehr Schwefel zu, ſo wird die Maſſe noch leichtflüſſiger, und kryſtalliſirt während dem Erkalten.

§. 2534.

Merkwürdig ſind die Erſcheinungen, welche ſich darbieten, wenn man 8 Theile gefeiltes Kupfer mit 3 Theilen reinem Schwefel im verſchloſſenen Gefäße erhitzt. Es erfolgt nämlich, wie **Deiman, Trooſtwyk, Niewland, Bondt** und **Laurenburgh** zuerſt (1793) erfahren haben, eine Art Verpuffung; die Maſſe wird rothglühend, und glüht vom Feuer entfernt noch eine Zeitlang fort, wie eine glühende Kohle, wenn der Schwefel geſchmolzen iſt.

§. 2535.

Prouſt hat gezeigt, daß das Kupfer ſich mit dem Schwefel in zweyerley Verhältniß der Menge verbinden könne: nämlich außer dem angeführten **Schwefelkupfer**, in einem Zuſtande, worin es noch mehr Schwefel enthalte, und in der Natur als Kupferkies vorkomme, welcher demnach als mit **Schwefel überſetztes Schwefelkupfer** (Cuprum ſuperſulphuratum) anzuſehen iſt.

§. 2536.

Den **waſſerſtoffhaltigen Schwefel** oder die **Hydrothionſäure** nimmt das Kupfer auf, und entzieht ihn dem ſchwefelhaltigen Waſſerſtoffgas und dem aufgelöſten Schwefelalkali. Es bildet ſich dabey **waſſerſtoffſchwefelhaltiges** oder **hydrothionſaures Kupfer** (Cuprum hydrothionicum, *Hydrothionate de cuivre*), welches auch entſteht, wenn man hydrothionſaure Alkalien oder auch

auch nur hydrothionſaures Waſſer mit Kupferauflöſungen vermiſcht. Der entſtehende Niederſchlag iſt ein ſchwarzes Pulver. Zugleich ſondert ſich dabey etwas metalliſches Kupfer ab. Die Hydrothionſchwefelalkalien bewirken auch dieſe Fällung des Kupfers: allein der Niederſchlag enthält wahrſcheinlich auch Schwefelkupfer. Nach **Bucholz** und **Brandes** (1817) enthält das hydrothionſaure Kupfer 0,33 Säure in ſeiner Miſchung, und beſitzt eine dunkelblaue Farbe.

§. 2537.

Wie die Verbindung des Waſſerſtoffs mit Kupfer, **gewaſſerſtofftes Kupfer** (Cuprum hydrogenatum) durch Hülfe der galvaniſchen Electricität entſtehe, haben wir ſchon (§. 287.) geſehen. Eben ſo die des gekohlten Kupfers nach **van Marum** (§. 2089.)

§. 2538.

Das **Phosphorkupfer** (Cuprum phosphoratum, *Phosphure de cuivre*) entſteht nach **Pelletier** ſehr leicht auf die mehr angeführte Weiſe. Es iſt graulich weiß, metalliſch glänzend, hart und ſpröde, und leichtflüſſiger als das metalliſche Kupfer. Im Feuer unterm Zutritt der Luft beym Verbrennen des Phosphors zerlegbar, und an der Luft geht es allmählig in phosphorſaures Kupfer über. **Sage** hat dieſes Verfahren Phosphorkupfer zu bilden, nicht nur genauer beſchrieben, ſondern auch dargethan, daß, wenn $\frac{1}{12}$ Phosphor mit dem Kupfer verbunden ſey, dieſes eine Härte, Farbe und Korn wie der Stahl annehme, der ſchönſten Politur fähig und lange Jahre an der Luft unveränderlich ſey. Wie Kupfer mit dem Phosphor auf dem naſſen Wege könne verbunden werden, haben wir oben (§. 2082.) geſehen.

§. 2539.

Daß auch das **Jodin** ſich mit dem Kupfer zum **Jodinkupfer** vereinigen könne, hat **Gay-Lussac** gezeigt, doch weiß man von den Eigenſchaften dieſer Verbindung wenig mehr, als daß ſie im Waſſer unlösslich ſey.

§. 2540.

Gold und Kupfer ſchmelzen leicht zuſammen. Das Gold verändert dadurch ſeine Farbe, wird härter und bekommt mehr Klang. Wenig Kupfer benimmt dem Golde nichts merkliches von ſeiner Geſchmeidigkeit, ob es gleich ſeine Härte ſchon merklich vermehrt. Man bedient ſich daher dieſer Verſetzung zu ſolchen Dingen, wo das reine Gold zu weich und nicht dauerhaft genug, oder beym Gebrauch ſich zu leicht abnutzen würde, z. B. zu Münzen.

§. 2541.

Dieſe Vermiſchung des Goldes mit dem Kupfer heißt die **rothe Karatirung**, zum Unterſchiede der minder gebräuchlichen mit Silber, welche die **weiße Karatirung** genannt wird; oder mit Silber und Kupfer zugleich, welche die **gemiſchte Karatirung** heißt. Den Grad dieſer Verſetzung, oder **Beſchickung**, oder **Legirung**, drückt man nach Karaten und Gränen aus (§. 178.), welche anzeigen, wie viel reines oder **feines** Gold in der Mark des **legirten** oder **beſchickten** enthalten iſt. Eine Mark reines und unvermiſchtes Gold heißt nämlich eine **feine Mark**, oder eine **Mark fein**; hingegen eine Mark des legirten eine **rauhe Mark**, und ihr Gehalt an reinem Golde das **Korn** derſelben. So heißt z. B. Gold 22karatig, wovon die Mark 22 Karat feines Gold enthält. Die Geſetze der verſchiedenen Länder haben vorgeſchrieben, in welchem Verhältniß das Gold in der rauhen Mark ſeyn müſſe, wenn es zu Arbeiten,

beiten, die geſtempelt werden ſollen, oder zu Münzen gebraucht wird.

§. 2542.

Zur Beſtimmung des Korns des legirten Goldes, wobey man nicht die ſchärfſte Genauigkeit verlangt, dienen die ſogenannten **Porbirnadeln**, die man auf dem **Porbirſteine** neben dem gemachten Striche des zu prüfenden Metalls ſtreicht. Man hat dreyerley Probirnadeln, nach den dreyerley Arten der Karatirung des Goldes (§. 2541.), und zwar jede von halb zu halb Karat Verſetzung. Die Nadeln zur gemiſchten Karatirung macht man auch aus drey beſondern Beſchickungen, nämlich mit $\frac{2}{3}$ Silber und $\frac{1}{3}$ Kupfer, mit $\frac{1}{3}$ Silber und $\frac{2}{3}$ Kupfer, und mit $\frac{1}{2}$ Silber und $\frac{1}{2}$ Kupfer.

§. 2543.

Bey den **Vergoldungen** bekommt das Kupfer, Meſſing oder Silber einen dünnen Ueberzug von Golde auf ſeiner Oberfläche, die deshalb gehörig gereinigt und reguliniſch gemacht ſeyn muß. Bey der **Feuervergoldung** beſtreicht man die Fläche des zu vergeldenden Metalles erſt mit **Quickwaſſer** (ſalpeterſaures Queckſilber), trägt dann ein Goldamalgam auf, raucht das Queckſilber in der Hitze wieder davon, erhöhet die Farbe durch Abbrennen des **Glühewachſes**, und giebt ihm nach dem Poliren die Helle durch ſiedendes Waſſer, worin etwas Kochſalz und Weinſtein iſt. Hierher gehört auch die ſogenannte **griechiſche Vergoldung** auf Silber, indem man Alembrothſalz (§. 2304.) in Salpeterſäure, und darin wieder Gold auflöſt, dieſe Goldauflöſung bis zur Oeldicke in gläſernen Geſchirren abdampft, und das zu vergoldende Silber hineintaucht, das davon ſchwarz wird, aber nach dem Ausglühen vergoldet erſcheint.

§. 2544.

Das Gold hat keine ſo nahe Verwandtſchaft zum Sauerſtoff, als das Kupfer, und wird daher durch letzteres aus ſeinen Auflöſungen in Säuren gefällt. Auch die Verbindungen des unvollkommenen Kupferoxyds mit Säuren ſchlagen es nieder.

§. 2545.

Das **Platin** verbindet ſich mit dem Kupfer im Fluſſe ſehr gern, und wenn des zugeſetzten Platins nicht zu wenig iſt, z. B. zur Hälfte oder zum Drittel dazu kommt, ſo iſt das Gemiſch von beiden Metallen hart, ſpröde, bleich, und grobkörnig vom Bruche. Wenn aber das Platin im geringern Verhältniſſe, z. B. vom ſechsten bis fünf und zwanzigſten Theile, und noch weniger, zugeſetzt wird; ſo wird das Kupfer roſenroth von Farbe, fein vom Bruche, läßt ſich noch ſehr gut ſtrecken, nimmt eine ſehr ſchöne Politur an, und iſt dem Roſten weit weniger ausgeſetzt, als das reine Kupfer.

§. 2546.

Mit dem **Silber** verbindet ſich das Kupfer leicht und in allen Verhältniſſen. Das Silber wird vom Kupfer etwas röther, nach der Menge des zugeſetzten Kupfers, zugleich aber härter und klingender, ohne viel von ſeiner Geſchmeidigkeit zu verlieren, wenn des Kupfers nur wenig iſt. Man verſetzt oder **legirt** daher auch das Silber vor ſeiner Verarbeitung zu Sachen der Kunſt oder zu Münzen erſt mit Kupfer, um es feſter zu machen, und mehr vor dem Abnutzen zu ſichern. Man benennt dieſe Verſetzung nach der Zahl der **Lothe** von feinem Silber, die in einer Mark des legirten enthalten ſind (§. 176.). Eine Mark feines und unvermiſchtes Silber heißt, wie beym Golde (§. 2542.), eine **feine Mark**; die legirte, die **rauhe** oder **beſchickte Mark**;

und

und der Gehalt an feinem Silber darin, das **Korn**. So heißt z. B. Silber 12löthig, das in der rauhen Mark 12 Loth fein Silber enthält. Die Geſetze der verſchiedenen Länder haben ebenfalls vorgeſchrieben, in welchem Verhältniß das Silber mit Kupfer zu geſtempelten Arbeiten oder zu Münzen verſetzt werden darf.

§. 2547.

Die **Probirnadeln** zum Silber ſind wie die zum Golde (§. 2542.) eingerichtet. Man braucht ſie aber nur von einerley Legirungsart, nämlich mit Kupfer, zu haben, und ſie müſſen ebenfalls zu halben Lothen beſchickt ſeyn. Die zu probirenden Silberſtücke müſſen wegen des, nachher anzuführenden, Weißſudes erſt vorher etwas befeilt werden.

§. 2548.

Da das Silber und Gold als edle Metalle der vereinigten Wirkung des Feuers und der Luft widerſtehen, das Kupfer aber dadurch oxydirt und verglaſt wird, folglich dann nicht mehr mit jenen Metallen vereinigt bleiben kann, ſo könnte man jene mit Kupfer legirte edle Metalle von demſelben befreyen und reinigen, wenn man ſie lange genug einer Hitze ausſetzte, die groß genug wäre, das Kupfer zu zerſtören. Dieſe Reinigungsart würde aber nicht allein ſehr langweilig, beſchwerlich und koſtbar, ſondern auch unzureichend ſeyn, Gold und Silber ganz fein zu machen, weil eine gewiſſe Menge des Kupfers durch das edle Metall vor der Einwirkung der Luft, und alſo vor der Oxydirung geſchützt bleiben würde. Da hingegen das Bley ſich ſehr leicht oxydirt und verglaſt, und auch andere und unedle Metalle mit großer Leichtigkeit zerſtört, ſo bedient man ſich zum **Feinmachen** des Goldes und des Silbers hauptſächlich des Bleyes.

§. 2549.

§. 2549.

Weil aber hierzu eine beträchtliche Menge Bley erforderlich iſt, und die daraus entſtehende Bleyglätte und das Bleyglas die Oberfläche des noch übrigen reguliniſchen Metalles bald bedecken, und ſolchergeſtalt das übrige Bley und Kupfer vor dem fernern Verſchlacken ſchützen, und überhaupt alſo bey der Arbeit hinderlich fallen würde; ſo nimmt man ſie nur in ſolchen Gefäßen vor, welche in der Hitze die fließende Glätte in ihre Zwiſchenräume in ſich nehmen oder einſaugen, und alſo in ſo fern aus dem Wege räumen, oder, wie im Großen, zugleich auch einen Theil durch einen am Rande der Gefäße angebrachten Einſchnitt herauslaufen laſſen.

§. 2550.

Die Erfahrung hat gelehrt, daß hierzu Gefäße aus ausgelaugter Holz- oder Knochenaſche beſonders geſchickt ſind. Der Mangel des Alkali's macht, daß die erſtere der Verglaſung in der Hitze, welche man bey der Arbeit nöthig hat, widerſteht, und auch vom Bleyglaſe nicht ſonderlich aufgelöſt wird, weil die Glätte nicht in der dazu erforderlichen Menge da iſt; die Zwiſchenräume des Gefäßes nehmen aber die dünnflüſſige Glätte leicht genug in ſich auf. In dieſen Gefäßen nimmt man nun dieſe merkwürdige chemiſche Arbeit vor, welche man das **Abtreiben** (Cupellatio) nennt.

§. 2551.

Im Kleinen geſchiehet das Abtreiben in den ſogenannten **Kapellen** (Catillus cinereus, Cineritium), die aus wohl ausgelaugter und ſehr zart geriebener und geſiebter Holz- oder Knochenaſche beſtehen, und in dem **Kapellfutter** geſchlagen werden. Die zum Gebrauch tauglichen Kapellen müſſen keine Riſſe, und eine voll-

kommene

kommene glatte Höhlung haben, in welcher das zurückbleibende Metall leicht genug zuſammenfließen kann.

§. 2552.

Auf dieſen Kapellen ſchmelzt man nun das legirte edle Metall mit der zulänglichen Menge von Bley, unter der Muffel des Probirofens (§. 143.), wo, wenn die gehörige Hitze gegeben wird, das Gemiſch zu **treiben**, oder in eine eigene Bewegung zu gerathen und zu dampfen anfängt, und die Zerſtörung des Bleyes, und mit ihm, des Kupfers und der unedlen Metalle, die ſich im Gemiſch befinden, anfängt. Um bey etwas großen Maſſen die Menge zu vermindern, und eine genauere Verbindung des Bleyes mit dem legirten Silber und Golde zu bewirken, ſchmelzt man auch vorher die letztern mit der erforderlichen Menge Bley in dem **Probir-Scherben** unter der glühenden Muffel zuſammen, und hält alles eine Zeitlang in einer Hitze, die ſtark genug iſt, einen Theil des Bleyes und der unedlen Metalle auf der Oberfläche zu verſchlacken, worauf man das Scherben behutſam aus dem Ofen nimmt, die ganze Maſſe in einen Einguß oder in das Probirblech geſchwinde ausgießt, und nach dem Erkalten die Schlacke durch Hammerſchläge von dem metalliſchen Gemiſche abſondert. Man nennt dieſe Arbeit das **Anſieden**, das angeſottene **Werk** wird hernach weiter abgetrieben.

§. 2553.

Daß dieß Abtreiben gehörig gelinge, ſo iſt es nöthig: 1) daß die Kapelle völlig trocken ſey; 2) daß ſie reich genug an Aſche ſey, um alle Glätte in ſich aufnehmen zu können; 3) daß ſo viel Bley zu dem edlen Metalle geſetzt werde, als nöthig iſt, die Menge des dabey befindlichen unedlen zu zerſtören; und daß 4) die zur gänzlichen

Ver-

Verſchlackung des Bleyes nöthige Hitze beſtändig und gleichförmig gegeben wird.

§. 2554.

Um die erſtere Bedingung (§. 2553.) zu erfüllen, und die Kapelle von aller Feuchtigkeit zu befreyen, die in der Hitze in Dämpfe verwandelt werden, und machen würde, daß das fließende Metall in den kleinſten Körnchen weggeſpritzt werden würde, läßt man die Kapelle vorher wohl **abäthmen**, und unter der Muffel eine Viertelſtunde, oder bey größern eine halbe Stunde u. ſ. w. lang rothglühen, ehe man etwas hineinthut.

§. 2555.

In Anſehung der Stärke der Kapelle an Aſche (§. 2553.) hat man gefunden, daß ein Theil Aſche die Glätte von zwey Theilen Bley in ſich aufnehmen kann. Da nun eine Kapelle, wenn ſie einmal mit Bleyglas ganz durchdrungen iſt, bey der zum Abtreiben nöthigen mäßigen Hitze nichts mehr annimmt, folglich das übrige Bleyglas um das Korn ſitzen bleibt, oder ſich da anhäuft, und daſſelbige bedecket, oder einen **Bleyſack** macht: ſo muß man jedesmal eine ſolche Kapelle wählen, welche wenigſtens halb ſo ſchwer iſt, als die Menge von Bley, welches zur Reinigung des edlen Metalls nöthig iſt.

§. 2556.

Obgleich der Erfahrung zufolge reines Kupfer von ſechszehnmal ſo viel Bley auf der Kapelle zerſtört wird, ſo hat man doch gefunden, daß dieſe Bleymenge nicht hinreicht, wenn das Kupfer mit einem edlen Metalle gemiſcht iſt, weil dieſes das unedle gegen die Verſchlackung mehr ſchützt; ſondern daß immer um deſto mehr Bley erfordert werde, je mehr Silber oder Gold mit dem Kupfer vermiſcht iſt. Indeſſen ſind die Schrift-

ſteller,

ſteller, welche dieſen Gegenſtand umſtändlicher bearbeitet haben, in Rückſicht dieſes Verhältniſſes des Bleyes verſchiedener Meinung. Unſere Probirer richten ſich gewöhnlich in Anſehung der in jedem Falle nöthigen Menge Bley nach folgender Tafel:

Ein Theil Kupfer vermiſcht mit

30	Theilen	Silber	erfordert	Bley	128	Theile.
15	=	=	=	=	96	=
7	=	=	=	=	64	=
4	=	=	=	=	56	=
3	=	=	=	=	40	=
1	=	=	=	=	30	=
$\frac{1}{3}$	=	=	=	=	20	=
$\frac{1}{15}$	=	=	=	=	17	=

§. 2557.

Wenn die Kapellen nun hinlänglich abgeäthmet ſind, ſo trägt man auf jede entweder das Werkbley (§. 2552.) oder erſt das Bley allein auf, und ſetzt nachher, wenn es treibt, das zu probirende und genau abgewogene Silber oder Gold zu. Man muß das einzutragende Metall vorher gehörig mit einem Hammer ſtumpf gemacht haben, und es überhaupt behutſam auf die Mitte der Kapelle legen, damit man ihre Höhlung nicht beſchädige. Man fängt das Abtreiben mit einer etwas ſtarken Hitze an, oder man **thut ihm heiß**, dadurch, daß man die Thüren des Aſchenheerds öffnet, oder auch wohl glühende Kohlen vor das Mundloch der Muffel legt, bis das Werkbley recht fließt, und eine helle, glänzende Oberfläche hat. Wenn das Bley gut **treibt**, d. h. wenn ſich das Bleyglas auf der Oberfläche des Werkbleyes erzeugt, und durch das Abfließen derſelben eine wellenförmige Bewegung bildet, davon herabläuft, um von der Kapelle bey der erſten Berührung verſchlungen zu werden, und ein kleiner Rauch ſanft in die

die Höhe ſteigt, und ſich beynahe bis zum Gewölbe der Muffel verbreitet, ſo vermindert man die Hitze wieder, oder man **thut ihm kalt**, dadurch, daß man entweder die Kapelle mehr vorwärts nach dem Mundloche zieht, die vor dem Einzang der Muffel gelegten Kohlen alle oder zum Theil hinwegnimmt, oder die Thüren des Aſchenheerds zuſperrt. Doch muß die Hitze immer groß genug bleiben, das Metall nicht nur flüſſig zu erhalten, ſondern auch die Verglättung zu bewirken, und die Glätte ſo flüſſig zu machen, daß ſie von der Kapelle gehörig eingeſogen werden kann. In dieſem Zuſtande erhält man die Kapellen ſo lange, bis das Werkbley ſo vermindert iſt, daß auf deſſen Oberfläche verſchiedene Farben zu ſpielen anfangen, auch die Figur kugelförmiger wird; man thut alsdann ihm wieder heiß, indem man glühende Kohlen vor das Mundloch der Muffel legt, oder ſie tiefer hineinſchiebt, und die Thüre des Aſchenheerds öffnet. Zuletzt erfolgt beym Abtreiben der **Blick** (Coruscatio), d. h. die Oberfläche des geſchmolzenen edlen Metalles, welche gegen das Ende der Arbeit mit allerley lebhaften Regenbogenfarben ſpielte, wird auf einmal hellglänzend und ſchön leuchtend, wenn alles unedle Metall verzehrt iſt, und ſich das letzte Häutchen von Glätte abzieht, und verändert nun beym Erſtarren ihren feurigen Glanz auf einmal in einen unſcheinbaren. Wenn das Korn **geblickt** hat, ſo läßt man die Kapellen in eben dem Grade der Hitze noch einige Minuten ſtehen, damit die letzten Antheile Bleyglätte ſich ebenfalls in die Kapelle einziehen können, läßt dann das Feuer abgehen, und die Kapellen nach und nach erkalten, dadurch, daß man ſie behutſam immer mehr bis vor an das Mundloch der Muffel rücket, und macht das **Korn**, wenn man überzeugt iſt, daß es durch und durch feſt geworden iſt, mit der Kornzange los, während daß es noch heiß iſt. Je größer das Korn iſt, deſto langſamer muß man es erkalten

laſſen,

laſſen, weil das faſt zum Schmelzen heiße Silber bey Berührung der kalten Luft leicht ſpritzt. Daß die Arbeit gut vollendet ſey, erkennt man nur daraus, daß das zurückbleibende Korn vom edlen Metalle auf ſeiner untern Fläche kleine Gräbchen zeigt, mit zarten Schuppen von reiner Bleyglätte umgeben in der Kapelle ſteht, und leicht davon losgeht. Man reiniget es hierauf mit dem Kratzbürſtchen von den ihm vielleicht unten anklebenden Theilchen der Kapelle und Glätte, und wiegt es genau; ſo wird, wenn anders die Arbeit gut und gehörig verrichtet war, ſein Gewicht, von dem vorigen Gewicht deſſelben vor dem Abtreiben abgezogen, die Löthigkeit des unterſuchten edlen Metalles, oder das Korn der rauhen Mark angeben.

§. 2558.

Die Hauptſache bey dieſer ganzen Arbeit iſt die gehörige Regierung des Feuers und der erforderliche Grad der Hitze (§. 2553.). Eine zu ſtarke Hitze verſchlackt das Bley zu geſchwinde, und verurſacht, daß die Glätte ſich ſchneller vermehrt, als die Kapelle ſie einnehmen kann. Man erkennt, daß die Proben zu heiß gehen, wenn die Kapellen ſo ſtark glühen, daß man in denſelben die von der eindringenden Bleyglätte hervorgebrachte Färbung nicht unterſcheiden kann; wenn der aufſteigende Bleyrauch an das Gewölbe der Muffel anſchlägt, oder wol gar nicht mehr unterſchieden werden kann, in welchem Falle man die Hitze vermindert. Je kühler das Abtreiben geſchiehet, deſto beſſer und ſicherer wird die Probe; allein wenn das Abtreiben zu kalt gehet, ſo bleibt die Glätte nicht flüſſig genug, um in die Kapelle eingeſogen werden zu können, ſie bleibt vielmehr um das Korn herum ſitzen, und die Probe **erſtickt**. Durch eine ſtärkere Hitze bringt man ſie zwar wieder zum Treiben; man muß ſich aber mehr hüten, in den letzten

Fehler zu fallen, als in den erſten. Ueberhaupt verſteht es ſich von ſelbſt, daß gegen das Ende der Arbeit, wenn ſich die Menge des Bleyes vermindert, die Hitze ſtufenweiſe größer werden muß, als im Anfange. Aber nur durch öftere Uebung kann man denjenigen Grad der Hitze die ganze Arbeit hindurch treffen lernen, der für einen jeden Zeitpunkt der beſte iſt.

§. 2559.

Wenn das Abtreiben in der Abſicht geſchiehet, um Gold und Silber zu probiren; ſo hat man natürlicherweiſe dahin zu ſehen, ein Bley zu erhalten, das nicht ſilberhaltig iſt, welches man ſich am beſten durchs Reduciren des Bleyweißes verſchafft; oder ſich auch durch das Abtreiben des Bleyes allein von dem Silbergehalte deſſelben vorher genau zu überzeugen.

§. 2560.

Im Großen geſchiehet das Abtreiben in dem **Treibofen** auf dem ebenfalls aus ausgelaugter und geſiebter Aſche geſchlagenem **Treibheerde**. Auf dieſen Treibheerd legt man nun, nachdem er wohlgetrocknet worden iſt, durch das große Schärloch das Werkbley auf einmal ſo viel, als zu einem Treiben hinreichend iſt, dergeſtalt, daß beym Einſchmelzen deſſelben nichts über den Heerd fallen kann. Man macht alsdann in dem Windofen mit Reißholz Feuer, ſetzt das Einſetzloch, jedoch nicht ganz, zu, betreibt aber die Schmelzung nicht zu ſtark, damit der Treibheerd Zeit zum völligen Austrocknen bekomme, und die außer dem Bley etwa im Werke befindlichen andern unedlen metalliſchen Subſtanzen, beſonders Eiſen, Zink, Kupfer, nicht durch ihr Fließen mit in die Glätte eingehen, und dieſe verunreinigen und als Handelswaare verderben. Da dieſe Subſtanzen nämlich ſtrengflüſſiger ſind, ſo ſchmelzen ſie nicht ſogleich mit dem Bley,

Bley, ſondern ſchwimmen obenauf, und bilden die **Unart**, oder den **Abzug**, den man wegnimmt. Wenn nach dem Abzuge keine große Blaſen oder Bullen in dem Treiben mehr verſpürt werden, ſo wird ſtärker gefeuert, und man läßt das Gebläſe ſtärker gehen, ſo daß alles auf dem Heerde beynahe weiß glühet. Wenn das Werk kupferhaltig iſt, ſo kömmt ein zweyter Abgang auf der Oberfläche zum Vorſchein, der eine Art von Schlacken iſt, welche die Glätte ſchwarz machen würde, und den man ebenfalls ſorgfältig hinwegnimmt. Man nennt ihn den **Abſtrich**. Wo kein Kupfer oder anderes Metall mit im Werkbley iſt, da iſt dieſer Handgriff unnöthig. Nach dem Abſtrich läßt man die Hitze wieder etwas ſchwächer werden, und das Bley gleichförmig treiben, wobey nun das Blaſen nicht die Hitze vermehrt, ſondern das Verbrennen und Verglätten des Bleyes befördert, und zur Vertreibung der Glätte gegen die Glättgaſſe dient; man öffnet die Bruſt an der letztern, durch welche nun alle Glätte, die nicht in den Heerd eingezogen wird, abfließt. Wenn dieſe Glätte auf dem Heerde eine glatte Oberfläche hat, ſo daß man alles im Ofen deutlich erkennen kann, ſo hat die Arbeit ihren guten Fortgang. Man ſorgt nun dafür, daß das Metall beſtändig mit Glätte bedeckt iſt, und um dieſe in der **Glättgaſſe** beſtändig flüſſig zu erhalten, wärmt man ſie auch hier mit einem Brande, bricht auch die ſich etwa vorſetzenden feſtgewordenen Stücke aus. Je mehr nun das Bley im Heerde abnimmt, deſto mehr muß man die Hitze ſtufenweiſe vermehren, damit das Silber nicht zu früh erſtarre und einen Bleyſack behalte. Bey anhaltendem verſtärkten Feuer unterſucht man nun mit dem Glätthaken, ob das Silber weiß genug ſey, und unter dem Hammer nicht ſpritze, und läßt es **blicken** (§. 2557.); hierauf durch eine hölzerne Rinne kochend heißes Waſſer vom Rande des Heerdes auf das Silber laufen, ſteckt den Silberſpieß

hinein, nimmt damit den Silberkuchen (das **Blickſilber**) heraus, wäſcht ihn im Waſſer ab, und ſammlet auch das etwa noch im Ofen in **Zahnen, Körnern** und **Anbrüchen** befindliche Silber ſorgfältig.

§. 2561.

Das Blickſilber (§. 2560.) iſt aber noch keinesweges rein, ſondern enthält oft noch auf die Mark ein bis ein halb Loth Bley; und das Blicken deſſelben im Treibofen heißt auch wol nur uneigentlich ſo: denn der wahre Blick erfolgt erſt beym weitern Feinbrennen des Blickſilbers. Die aus der Glättgaſſe fließende Bleyglätte iſt zum Theil locker und zerreiblich, zum Theil feſt und verglaſt. Jene wird entweder abgeſondert und als verkäufliche Glätte (§. 2370.) verpackt, oder auch mit letzterer wieder verfriſcht. Der mit Bleyglätte getränkte Heerd des Treibofens wird herausgebrochen, und die darin befindliche Glätte entweder auch verfriſcht, oder, wo es die Gelegenheit zuläßt, bey der Schmelzung der Bleyerze zugeſetzt.

§. 2562.

Das **Feinbrennen** des **Blickſilbers** oder das **Silberbrennen** geſchieht nun auf dem **Teſt**, der eine große Kapelle vorſtellt, welche aus wohl ausgelaugter Büchenaſche in einer eiſernen Forme oder Schüſſel geſchlagen iſt, über welche eine Haube, die Muffel, gedeckt iſt, in einem Windofen, ohne allen Zuſatz von Bley, weil hier nur die Abſicht iſt, das dem Blickſilber noch anhängende Bley völlig wegzubringen. Man giebt hierbey deſto mehr Hitze, je weniger Bley beym Silber iſt, auch gleich anfangs, erhält es auch darin, damit es ſtets im Fluſſe bleibe, und rührt es zu Zeiten ſanft um. Zuletzt bekömmt es auf der Oberfläche Regenbogenfarben, und dieſe wird ſpiegelglänzend und hell. Man läßt es hierauf erſtar-

erſtarren, läßt nach und nach heißes Waſſer darauf laufen, nimmt den Kuchen aus dem Teſte heraus, und ſpühlt und kratzt ihn ab. — Auf eine ganz ähnliche Art wird auch im Großen das eingeſchmolzene und mit Kupfer legirte Silber feingebrannt, mit dem Unterſchiede, daß man hier ſechs-zehn- bis achtzehnmal ſo viel Bley, als nach der Probe Kupfer beym Silber iſt, zuſetzt. Man erhält das Silber auf dieſe Art höchſtens nur zu 15 Loth 16 Grän fein.

§. 2563.

Eine andere Weiſe, das Silber vom Kupfer und den übrigen unedlen Metallen zu reinigen, heißt **Silber durch Salpeter fein machen.** Sie gründet ſich auf die Eigenſchaft des Salpeters, alle unedle Metalle kräftig zu oxydiren, ſo wie hingegen die edlen Metalle gar nicht oder nur wenig davon angegriffen werden. Da nun die Metalloxyde und Gläſer mit dem reguliniſchen Metalle nicht vereinigt bleiben, und dieſe wegen ihres größern eigenthümlichen Gewichts im Fluſſe zu Boden ſinken; ſo können ſie auch leicht getrennt werden. Bey dieſer Reinigung leidet man zwar etwas Verluſt, ſie läßt ſich aber geſchwind und leicht verrichten, und iſt beſonders bey der Vermiſchung des Silbers mit Eiſen zu empfehlen.

§. 2564.

Um wenig Silber von vielem Kupfer abzuſondern, bedient man ſich im Großen des **Seigerns**, einer Operation, die ſich darauf gründet, daß das Silber zum Bley eine nähere Verwandtſchaft hat, als zum Kupfer, und mit demſelben ſchon in einer Hitze ſchmelzt, in welcher das Kupfer noch feſt bleibt. Man ſchmelzt alſo zuerſt das ſilberhaltige **Schwarzkupfer** mit etwa $2\frac{1}{2}$ Theil Bley zuſammen, und läßt es in Formen ab, um ihm

 die

die Geſtalt dicker runder Kuchen (**Seigerſtücke**) zu geben, in denen man nachher bey einer mäßigen Hitze im **Seigerofen** das Bley zum Fluß bringt, das nun mit dem Silber herausſeigert. Die zurückbleibenden Kupferſtücke (**Kienſtöcke**) werden nachher im Darrofen in eine ſtärkere Hitze gebracht, um das noch dabey befindliche ſilberhaltige Bley vollends ſo viel als möglich zu trennen, worauf nun das ausgeſeigerte **Darrkupfer** zu Gahrkupfer geſchmolzen wird. Das Werkbley wird nachher abgetrieben und ſo das Silber gewonnen.

§. 2565.

Zur Scheidung des Kupfers vom Silber auf naſſem Wege gehört das **Weißſieden**, wobey man das vorher geglühete verarbeitete Silber in einer Lauge aus Weinſtein und Kochſalz kocht, dadurch das Kupfer auf der Oberfläche wegnimmt, und ſo dem Silber obenauf ein beſſeres Anſehen giebt.

§. 2566.

Das Kupfer iſt dem Sauerſtoffe weit näher verwandt, als das Silber; und das reguliniſche Kupfer ſchlägt daher das Silber aus ſeinen Auflöſungen als einen feinen Silberſtaub nieder, den man aber von etwas anhängendem Kupfer noch durch Digeſtion mit Ammonium reinigen muß.

§. 2567.

Außer den hier angeführten Methoden, das Silber vom Kupfer und andern Metallen zu reinigen, hat man mehrere, wovon wir die ſchon oben (§. 2200.) angeführte, durch welche das Silber als ſalzſaures Silber von den andern Stoffen geſchieden, und dieſes auf die gezeigte Weiſe reducirt wird, nochmals erwähnen, und

ferner anführen 1) die **Hildebrand**'ſche, zufolge welcher das durch Alkali aus den Auflöſungen in Salpeterſäure gefällte Gemenge von Metalloxyden mit Borax geſchmolzen wird, wobey ſich das Silber bloß reducirt, und das Kupferoxyd als unedles Metall verſchlackt wird; 2) die **Bucholz**'ſche Methode, zufolge welcher das feinzerſtückte kupferhaltige Silber durch concentrirte mit der Hälfte Waſſer verdünnte Schwefelſäure in der Siedhitze in ſchwefelſaures Salz verwandelt, und nun durch hinreichendes Sieden mit Kupfer in einem kupfernen Keſſel das Silber reguliniſch abgeſchieden wird. Die von dieſem durch Abgießen und Auswaſchen erhaltene Auflöſung des ſchwefelſauren Kupfers liefert dieſes Salz durch gehöriges Verdunſten und Abkühlen, und bezahlt gewöhnlich die Unkoſten der Arbeit. Noch verdient hier einer Erwähnung das Verfahren **Gaylussacs**, die Reinigung des Silbers von Kupfer in oxydirtem Zuſtande zu bewerkſtelligen. Zufolge dieſer wird das kupferhaltige Silber in Salpeterſäure aufgelöſt, etwas Kalilöſung hinzugefügt, wodurch ein gemengter Niederſchlag von Kupfer- und Silberoxyd entſteht, durch Schütteln oder einige Zeit Stehen, löſet ſich das Silberoxyd wieder auf, und ſcheidet dafür das noch unaufgelöſte Kupferoxyd aus; iſt dieſes noch nicht vollkommen geſchehen, ſo wiederholt man dieſes Verfahren nochmals, bis das Kupfer rein abgeſchieden iſt. Will man nicht gern Kali in der Flüſſigkeit haben, ſo zerlegt man einen Theil dieſer kupferhaltigen Silberauflöſung vollkommen durch Kali, wäſcht den Niederſchlag wohl aus, und ſetzt nun ſo viel von dem friſchgefällten noch feuchten Niederſchlage zu dem übrigen Theil der Auflöſung, bis ſie kupferfrey iſt. Man ſieht, daß dieſe Methode auf der nähern Verwandtſchaft des Silberoxyds zur Salpeterſäure als des Kupferoxyds zu dieſer, beruht.

§. 2568.

Auch dem Schwefel iſt das Kupfer näher verwandt als das Silber, und es läßt ſich darauf eine Reinigungsmethode des Silbers vom Kupfer gründen.

§. 2569.

Mit dem Queckſilber läßt ſich das Kupfer nur ſchwer amalgamiren. Es gehört dazu Erwärmung und feine Zertheilung des Kupfers in Pulver oder Blattform. Mit dem Sauerſtoffe ſteht das Kupfer in näherer Verwandtſchaft, als das Queckſilber. Wenn man daher ein Kupferblech in die Auflöſung von Queckſilber ſtellt, ſo wird es ſogleich mit Queckſilber überzogen. Der Zinnober wird durch Kupferfeile in der Hitze zerſetzt, und das Queckſilber vom Schwefel abgeſchieden, der alſo mit dem Kupfer näher verwandt iſt.

§. 2570.

Mit dem Bleye läßt ſich das Kupfer im Schmelzen vereinigen; aber die Verbindung iſt nicht dauerhaft; denn in einer Hitze, bey welcher zwar das Bley, aber nicht das Kupfer in Fluß kommen kann, ſchmelzt das erſtere aus dem letztern, wenn 2 bis 4 Theile Bley bey Einem Theile Kupfer ſind, bis auf etwas weniges zurückbleibendes heraus. Hierauf gründet ſich eben die Operation des Seigerns (§. 2564.). Zu vieles Bley gegen das Kupfer macht freylich, daß das ganze Gemiſch in Fluß kömmt. Im ſtarken Feuer unterm Zutritt der Luft oxydirt und verglaſt ſich das dem Kupfer beygemiſchte Bley nicht nur ſelbſt, ſondern verſchlackt auch das Kupfer zugleich mit, und zwar geſchwinder, als es ohne Bley ſonſt geſchehen würde. Darauf gründet ſich das Abtreiben (§. 2557. ff.). Sonſt ſoll das Bley in ſehr geringer Menge dem Kupfer zugeſetzt, die Farbe und Geſchmeidigkeit des Kupfers erhöhen.

§. 2571.

§. 2571.

In Anſehung der Verwandtſchaft zum Sauerſtoff ſcheint das Kupfer dem Bley nachzuſtehen. Gegen den Schwefel aber hat das Kupfer eine größere Verwandtſchaft als das Bley.

§. 2572.

Das **Wismuth** macht das Kupfer, womit es zuſammen geſchmolzen wird, bleichroth und ſpröde. Durch das Wismuth wird das Kupfer in der Hitze beym Zutritt der Luft leicht oxydirt und verglaſt, und man könnte ſich des Wismuths, wie des Bleyes, zum Abtreiben bedienen. Gegen Sauerſtoff und gegen Schwefel hat das Kupfer eine nähere Verwandtſchaft als Wismuth.

§. 2573.

Nickel und Kupfer geben eine röthliche duktile Maſſe. Dem Sauerſtoff ſowohl als dem Schwefel iſt das Kupfer entfernter verwandt als das Nickel.

9.

A r ſ e n i k.

§. 2574.

Das **Arſenik** (Arſenicum, *Arſenic*) *), welches zwar in ſeinem oxydirten Zuſtande als weißes Arſenik ſchon im 11ten Jahrhundert durch **Avicenna** erwähnt, im metalliſchen Zuſtande aber erſt ſpäter durch **Brandt** (1733) dargeſtellt, und noch ſpäter durch **Macquer** (1746), **Monnet** (1773), **Bergmann** und **Scheele** (1777) genauer unterſucht worden iſt, iſt ein ſprödes Metall, von einer Mittelfarbe zwiſchen Zinnweiß und Bleygrau auf dem friſchen Bruche, das aber an der Luft ſehr bald anläuft, ſchwarz und unſcheinbar wird.

 Seine

Seine Eigenſchwere iſt 8,310. Seine Härte iſt ziemlich groß, und es iſt vielleicht das ſprödeſte unter allen Metallen.

*) Syn.: das Arſenikmetall, der Arſenikkönig (Regulus arſenici), der Scherbenkobalt.

§. 2575.

Das Arſenik iſt in der Hitze ganz flüchtig, und läßt ſich in verſchloſſenen Gefäßen aufſubl:miren. Das ſublimirte Arſenik wird häufig in Oktaedern und in vierſeitigen Säulen kryſtalliſirt gefunden.

§. 2576.

Die Natur liefert das Arſenik theils gediegen, als **Scherbenkobalt** (Fliegenſtein), theils mit Schwefel zum rothen oder gelben Arſenik; theils mit Eiſen zum Arſenikkies, oder mit andern Metallen zu eigenen Miſchungen, als im Kupfernickel mit Nickel, und im Glanzkobalt mit Kobalt, Eiſen und Schwefel verbunden, oder oxydirt, als arſenige Säure oder Arſenikſäure frey oder in Verbindung mit Salzbaſen u. ſ. f.

§. 2577.

Das Arſenik iſt ungemein leicht oxydirbar, und zwar ſchon vor dem Schmelzen. Unter Zutritt der Luft erhitzt, verwandelt ſich das Metall in einen weißen Rauch, und brennt endlich mit einer dunkeln Flamme, die vielen dicken Rauch ausſtößt. Der Rauch des Arſeniks beſitzt einen eigenen knoblauchartigen Geruch, und legt ſich an kalte Körper als ein weißes Sublimat an, das ein **unvollkommenes Arſenikoxyd** iſt, das man **weißen Arſenik** (Arſenicum album), **arſenige Säure** nennt, welches, ſo wie die durch andere Proceduren aus dem Arſenikmetall bildbare Arſenikſäure ſchon oben (§. 894. 896. 911. 912.) näher betrachtet worden iſt; weil

weil beide Verbindungen des Arſeniks mit Sauerſtoff einen Platz unter den Säuren verdienen. Das weiße Arſenikoxyd enthält nach **Berzelius** 74,48 Arſenik und 25,52 Sauerſtoff, und die Arſenikſäure 66,038 Arſenik und 33 962 Sauerſtoff.

§. 2578.

Außer dieſem ſcheint es noch ein anderes Arſenikoxyd zu geben: wenn man nämlich das Arſenik mit Waſſer übergießt, und einige Zeit an der Luft ſtehen läßt, ſo zerfällt es zu einem ſchwarzen Pulver, das **Trommsdorff ſchwarzes Arſenikoxyd** (Arſenicum oxydatum nigrum, *Oxyde d'arſenic noir*) nennt. Ohnfehlbar iſt dieſes ganz einerley mit dem ſchwarzen Ueberzuge, mit welchem das Arſenikmetall an der Luft allmählig bedeckt wird (§. 2574.), und iſt als das **Protoxyd** des Arſeniks anzuſehen, welches nach **Berzelius** aus 92,188 Arſenik und 7,812 Sauerſtoff zuſammengeſetzt iſt.

§. 2579.

Die Wiederherſtellung der arſenigen Säure hält wegen ihrer Flüchtigkeit ſchwer. Am beſten gelingt es durch Sublimation mit einem fetten Oele, womit man ſie vermengt; wie ſchon oben (§. 914.) erwähnt worden iſt.

§. 2580.

Die **Säuren** wirken auf das Arſenik, und helfen es mehr oder weniger oxydiren. Man kann aber die Verbindungen der Säure mit ihm, eben wegen ſeiner eigenen ſauren Natur, kaum als metalliſche Salze betrachten. Die dadurch entſtehenden Auflöſungen zeichnen ſich durch folgende Eigenſchaften aus: 1) das **Hydrothionſchwefelkali bewirkt darin einen gelben Niederſchlag von geſchwefeltem Arſenik**, oder färbt

färbt ſie wenigſtens gelb; 2) ein Zuſatz von Waſſer bewirkt einen Niederſchlag von arſeniger Säure, wenn das Arſenik nicht etwa während der Auflöſung in vollkommene Säure übergegangen iſt.

§. 2581.

Die **Salzſäure** greift das Arſenik nicht an, die arſenige Säure aber löſt ſie in der Hitze reichlich auf. Wenn man einen Theil der letztern mit 3 Theilen Kochſalz und anderthalb Theilen rothgebranntem Eiſenvitriol aus einer Retorte im Sandbade deſtillirt, ſo geht eine dickliche, durchſichtige, braune Feuchtigkeit über, nebſt derſelben eine dünnere, gelbe und durchſichtige Flüſſigkeit. Die dickere Flüſſigkeit nennt man **Arſenikbutter** (Butyrum arſenici), die dünnere **Arſeniköl** (Oleum arſenici). Beide ſind Verbindungen der concentrirten Salzſäure mit dem oxydirten Arſenik, deren Natur und Unterſchied aber noch nicht hinreichend bekannt iſt. Die Arſenikbutter ſtößt in der Luft weiße, erſtickende Nebel aus, zieht Feuchtigkeiten an, wird trübe, und dann zerſetzt, auch bloßes Waſſer ſchlägt Arſenikoxyd daraus nieder. Dieſe Verbindungen entſtehen auch durch bloßes Erhitzen der concentrirten Salzſäure mit der arſenigen Säure.

§. 2582.

Nach **Davy's** Theorie ſind die angeführten Flüſſigkeiten bloß Verbindungen des Chlorin mit Arſenikmetall, oder **Chlorinarſenik**, und zwar enthält nach **J. Davy** die eigentliche Arſenikbutter 39,52 Arſenik und 60,48 Chlorin. Das **Chlorinarſenik** nimmt in der Wärme Schwefel und Phosphor auf, läßt jedoch beide Stoffe beym Erkalten größtentheils wieder fahren. Auch das Geigenharz (Colophonium) verbindet ſich damit zu einer bläulich-grünen Flüſſigkeit, die beym mäßigen Erhitzen

hitzen braun wird, und es auch beym Erkalten bleibt. Beym Uebermaaße von Harz wird eine zähe Miſchung gebildet, Waſſer zerſetzt dieſe Verbindung unter Trennung des mit Arſenikoxyd gemengten Harzes. Auch Terpentinöl und Olivenöl verbinden ſich mit der Arſenikbutter unter beträchtlicher Wärmeentbindung zu einer farbenloſen Flüſſigkeit.

§. 2583.

Chlorin (oxydirte Salzſäure) geht mit der arſenigen Säure ſehr bald zur Arſenikbutter zuſammen. Das Arſenik ſelbſt entzündet ſich in dem gasförmigen Chlorin mit Lichtentwickelung.

§. 2584.

Außerdem haben mehrere Scheidekünſtler, beſonders **Bergmann**, die Erfahrung gemacht, daß das Arſenik noch von vielen Säuren oxydirt und dabey in flüſſigen Zuſtand verſetzt werde, oder daß doch wenigſtens eine Löſung mit der arſenigen Säure erfolge. Sie ſahen ferner, daß ſich aus dieſen Löſungen der arſenigen Säure, durch ſchickliche Behandlungen in den meiſten Fällen körnige Kryſtallen abſonderten, und dieſe hielten ſie für Verbindungen des Arſeniks mit den verſchiedenen Säuren: allein dieſes Dafürhalten gründet ſich auf keine gründliche Unterſuchung des erhaltenen kryſtalliſirten Produkts, und es iſt daher um ſo wahrſcheinlicher, daß dieſes in den meiſten Fällen nichts als kryſtalliſirte arſenige Säure geweſen ſey; beſonders da **Bucholz** bey einigen dieſer vorgeblichen Verbindungen ſich durch Verſuche belehrt hat, daß dieſes wirklich ſo war. Eine genauere Unterſuchung dieſer Gegenſtände muß uns daher erſt noch belehren, ob man eine Reihe von wirklichen Arſenikſalzen annehmen dürfe oder nicht.

§. 2585.

§. 2585.

Die fetten Oele bilden mit dem Arſenik in der Siedhitze eine ſchwarze pflaſterartige Maſſe, wobey ſich ein ſtinkender Geruch verbreitet.

§. 2586.

Die ſalpeterſauren Salze verpuffen in der Glühehitze mit dem Arſenik, und verwandeln ſolchen in Arſenitſäure, daſſelbe geſchiehet ohne Verpuffen mit der arſenigen Säure (§. 894.), und dieſe verbindet ſich mit der Grundlage des Salzes.

§. 2587.

Ein Gemenge von 3 Theilen Euchlorinkali (überoxydirt ſalzſauren Kali) und einem Theil Arſenik verpufft durch den Schlag mit einem Hammer mit lebhafter Flamme und großem Knalle. Auch durch einen glühenden Körper läßt ſich dieſes Gemenge mit einer großen, die des Schießpulvers weit übertreffenden Geſchwindigkeit und Heftigkeit entzünden. Ein gleiches geſchieht mit glänzender Flamme unter Geräuſch, beym Berühren mit concentrirter Schwefelſäure.

§. 2588.

Sowohl das reguliniſche als das oxydirte Arſenik verbinden ſich mit dem Schwefel, und machen damit durch Schmelzen und Sublimiren eine gelbe oder rothe Maſſe, nachdem des Schwefels darin mehr oder weniger iſt. Bey Anwendung des oxydirten Arſeniks entwickelt ſich dabey, durch die desoxydirende Wirkung eines Theils Schwefel auf den Sauerſtoff deſſelben, ſchweflige Säure, während dem der andere unveränderte Theil Schwefel ſich mit dem Arſenikmetall zu der angeführten Verbindung vereinigt. **Prouſt** und **Thenard** haben wir die genauere Unterſuchung dieſes Gegenſtandes zu

zu verdanken. Nach dieſen enthält das **gelbe Schwefelarſenik** (Arſenicum ſulphuratum flavum) 3 Theile Schwefel und 4 Theile Arſenikmetall, und das **rothe Schwefelarſenik** (Arſenicum ſulphuratum rubrum) 3 Theile Arſenikmetall und 1 Theil Schwefel. Doch können ſich dieſe Subſtanzen auch noch in andern Verhältniſſen mit einander verbinden. Vereinigt man zum Beyſpiel mit dem gelben Schwefelarſenik noch mehr Schwefel, ſo entſteht ein gelbes Gemiſch von bläſſerer Farbe, und bey Verminderung des Schwefels bey der Bildung des rothen Schwefelarſeniks eine mehr ins Braune fallende gefärbte Miſchung. Alle dieſe Miſchungen ſind ſublimirbar; das gelbe Schwefelarſenik nimmt dabey eine durchſichtige Hyacinthfarbe an, giebt aber beym Pülvern ein rein gelbes Pulver. Das rothe Schwefelarſenik ſchmilzt leichter als das gelbe, und wird dabey durchſcheinend (**Arſenikrubin**). Die Natur liefert es ſchon gebildet von ſcharlachrother Farbe und oft in durchſichtigen Prismen kryſtalliſirt (**Realgar**). Das natürliche gelbe Schwefelarſenik iſt unter dem Namen **Operment** (Aurum pigmentum) bekannt. Es beſteht aus dünnen, biegſamen, goldgefärbten, glänzenden Blättchen, und verhält ſich übrigens wie das künſtliche.

§. 2589.

Wenn die feuerbeſtändigen Alkalien mit Waſſer und gelbem Schwefelarſenik gekocht werden, ſo entſteht eine nach Hydrothionſäure riechende Auflöſung. Beym Vermiſchen mit einer Säure entwickelt ſich daraus noch mehr hydrothionſaures Gas, und zugleich bildet ſich ein reingelber Niederſchlag, der nach **Thenard** von dem Operment in nichts verſchieden iſt. Die durch Kalk und Operment vermittelſt des Siedens bewirkte Verbindung, die **arſenikhaltiger Hydrothionſchwefelkalk** iſt, war

ſonſt

ſonſt unter dem Namen **Wirtemberger Weinprobe** ſattſam bekannt.

§. 2590.

Arſenige Säure, welche mit hydrothionſaurem Waſſer einige Zeit in Berührung geſetzt worden iſt, wird zu gelbem Schwefelarſenik.

§. 2591.

Durch anhaltendes Sieden mit Salpeterſäure und einer Miſchung von Salpeterſäure und Salzſäure wird die Verbindung des Schwefels mit Arſenik zerſtört, und beide Stoffe in Säuren verwandelt.

§. 2592.

Das durchs Schmelzen von gleichen Theilen Phosphor und Arſenik in einer Retorte leicht entſtehende **Phosphorarſenik** (Arſenicum phosphoratum, *Phosphure d'arſenic*) iſt ſchwärzlich, glänzend, ſpröde und verwitternd an der Luft. Dieſe Verbindung entſteht auch durch Sieden der arſenigen Säure mit Phosphor; es verwandelt ſich dabey ein Theil Phosphor in Säure, und der dadurch desoxydirte Arſenik tritt mit dem übrigen Phosphor zum Phosphorarſenik zuſammen.

§. 2593.

Das Arſenik geht auch mit dem Waſſerſtoff eine Verbindung ein, und bildet damit **Arſenikwaſſerſtoffgas**, welches ſchon oben (§. 375. 922. 2107.) erwähnt wurde. **Scheele** entdeckte es zuerſt (1775.), und genauer unterſuchte es **Trommsdorff** (1804). Der Darſtellungsarten dieſer Verbindung giebt es mehrere. Sie entſteht überhaupt da, wo ſich häufiges Waſſerſtoffgas in Berührung mit Arſenik oder arſeniger Säure u. ſ. f. entwickelt. Es wird gnügen hier des Verfahrens durch

Dige=

Digeſtion des Zinns mit flüſſiger Arſenikſäure, und des, zufolge welchen 4 Theile gekörntes Zink und 1 Theil arſenige Säure mit durch 2 Theile Waſſer verdünnte Schwefelſäure übergoſſen werden, zu erwähnen.

§. 2594.

Nach **Trommsdorff** beſitzt dieſe Verbindung alle Eigenſchaften eines Gaſes. Sie iſt ſehr ſtinkend und knoblauchartig, im Waſſer unauflöslich, und mit Alkalien und Erden nicht vereinbar. Ihre Eigenſchwere iſt 0,5293. Sie wird bloß durch **Chlorin** (oxydirte Salzſäure) zerſetzt. Bey Vermiſchung der beiden gasförmigen Stoffe ſchlägt ſich der Arſenik anfänglich nieder mit dem ſchönſten Spiegelglanz, durch mehrere hinzutretende Säure aber wird das Metall in Säure verwandelt, und der gasförmige Rückſtand iſt reines Waſſerſtoffgas. Ein Gemiſche von hydrothionſaurem Gas und Arſenikwaſſerſtoffgas bleibt unverändert; allein beym Hinzutreten von Chlorin (oxydirter Salzſäure) ſondert ſich rothes und gelbes Schwefelarſenik ab, wobey ſich der Raum unter Wärmeentwickelung vermindert, mehr Chlorin zerſtört das Schwefelarſenik wieder. Das Arſenikwaſſerſtoffgas brennt mit ſchwachbläulich weißer Flamme unter einem ſtinkenden Geruch und Abſetzung von arſeniger Säure. Bey einem unterdrückten ſchwachen Verbrennen hingegen ſondert ſich das Arſenik im metalliſchen Zuſtande ab. Beym Entzünden eines Gemiſches aus 3 Theilen dieſes Gaſes mit einem Theil atmoſphäriſchen Gaſes entſteht ſchwaches Verpuffen und ebenfalls Abſonderung von metalliſchem Arſenik. Beym Entzünden eines Gemiſches von 2 Theilen dieſes Gaſes und 3 Theilen Sauerſtoffgas entſteht eine heftige Explosion und Bildung von arſeniger Säure; und durchs Verbrennen des erſtern im Gaſometer mit Sauerſtoffgas bildet ſich Waſſer, arſenige Säure und Arſenikſäure. — Beym Schütteln dieſes

Gaſes mit Salpeterſäure, ſalpeterſaurer Salzſäure und Chlorinlöſung (flüſſiger oxydirter Salzſäure) wird das Arſenik abgeſchieden, und es in gemeines Waſſerſtoffgas verwandelt. Beym Hindurchſtrömen oder Schütteln des Arſenikwaſſerſtoffgaſes mit Metallauflöſungen werden aus dieſen die Metalle im reguliniſchen Zuſtande etwas arſenikhaltig in Begleitung von ſchwarzem pulverförmigen Arſenik gefället, und reines Waſſerſtoffgas bleibt zurück. Nach H. **Davy's** Erfahrung wird das Arſenikwaſſerſtoffgas durch Zinn und Kalium im erhitzten Zuſtande außerordentlich ſchnell zerlegt; das Arſenikmetall verbindet ſich mit den beiden Metallen zum Theil zu Legirungen, zum Theil ſcheidet ſich ein kaſtanienbraunes Pulver aus, welches **Davy** für gewaſſerſtofften Arſenik hält, und das Waſſerſtoffgas bleibt rein zurück.

§. 2595.

Das Arſenik verbindet ſich im Feuer mit den allermehreſten Metallen. Die dehnbaren werden dadurch ſpröde; die ſtrengflüſſigen, z. B. Platin, leichtflüſſig; einige leichtflüſſige aber ſtrengflüſſiger; die gelben oder röthlichen mehr oder weniger weiß. Durchs Feuer kann zwar in offenen Gefäßen das Arſenik bey den meiſten Verbindungen wieder abgeſchieden werden: allein Gold, Silber und Nickel halten einen Antheil des Arſeniks im heftigen und anhaltenden Feuer zurück, und dieſer kann vom Golde nur durchs Schmelzen mit etwas Schwefel und vom Silber durchs Verblaſen mit Kohle oder durchs Abtreiben mit Bley abgeſchieden werden; bey einer ſtarken und ſchnellen Erhitzung reißt es ſelbſt einige Theilchen der feuerbeſtändigen Metalle mit ſich fort; nur das Platin verliert nichts durch daſſelbe. Die Verbindung des Arſeniks mit andern Metallen im Schmelzfeuer geſchiehet am beſten ſo, daß man ſie mit unvollkommenem

Arſenikoxyde (arſenige Säure) und ſchwarzem Fluſſe in bedeckten Gefäßen ſchmelzt.

§. 2596.

Ein Arſenikamalgam entſteht nach **Bergmann** durch anhaltendes Erwärmen und Umrühren 1 Theils Arſenikmetall mit 5 Theilen Queckſilber. Es hat eine graue Farbe.

§. 2597.

Insbeſondere erwähnen wir hier die Verbindung des Arſeniks mit **Kupfer**. Sie vereinigen ſich gern und leicht mit einander, und das Kupfer wird durch das Arſenik ſpröde, und verliert ſeine rothe Farbe gänzlich. So macht man durch Hülfe des Arſeniks das **weiße Kupfer**, welches man am beſten erhält, wenn man gleiche Theile ſchwarzen Fluß und Kupferſpäne mit dem vierten Theile arſeniger Säure unter einer Decke von Glaspulver ſchmelzt. Das Weißkupfer läuft an der Luft leicht ſchwärzlich an.

10.

Eiſen.

§. 2598.

Das **Eiſen** (Ferrum, *Fer*), eines der älteſten und am häufigſten in der Natur vorkommenden und bearbeiteten Metalle, zeigt ſich im gediegenen Zuſtande bis jetzt nur ſelten, in neuern Zeiten hat man es in dieſem Zuſtande mit etwas Nickel verbunden in den Meteorſteinen gefunden; häufiger findet man es 1) mit Sauerſtoff verbunden, unvollkommen oxydirt, als magnetiſcher Eiſenſtein und vollkommen oxydirt, als Eiſenglimmer, Glaskopf u. ſ. w. und in dieſem Zuſtande mit Alaunerde, als Thoneiſenſtein; unvollkommen oxydirt mit Manganoxyd

und kohlenſtoffſaurem Kalk, als Braunſpath, Spatheiſenſtein; 2) mit Schwefel verbunden, als Schwefelkies und Schwefeleiſen; 3) mit Arſenik und Schwefel, als Arſenikkies u. ſ. f.; 4) mit Säuren verbunden, als chromſaures, ſchwefelſaures, phosphorſaures, arſenikſaures Eiſen u. ſ. f., und ſonſt noch auf mannigfaltige Weiſe in verſchiedenen Foſſilien mit andern Metallen und Erden u. ſ. f. im metalliſchen oder oxydirten Zuſtande gemengt oder gemiſcht. Von welchen Beymiſchungen es erſt durch ſchickliche Behandlungen, Röſten, Schmelzen mit Kohle u. dergl. abgeſchieden und rein dargeſtellt wird. Es zeigt unter allen Metallen die mehreſten Verſchiedenheiten und Abwechſelungen, und die Unterſchiede in Farbe, Dichte, Bruche, Zähigkeit, Geſchmeidigkeit und Schmelzbarkeit können bey dieſem Metalle ungemein groß ſeyn. Wir wählen hier erſt **reines, weiches geſchmeidiges Eiſen** (Ferrum ductile, cuſum) zur Unterſuchung, um an demſelben zugleich die generiſchen Eigenſchaften des Eiſens überhaupt zu bemerken.

§. 2599.

Das weiche, geſchmeidige Eiſen hat eine graulichweiße Farbe, einen lichtgrauen, faſerig-hakigten Bruch. Seine Eigenſchwere iſt nach einer Mittelzahl 7,700; ſeine Härte nicht groß, wol aber ſeine Dehnbarkeit und Zähigkeit, wie dieſes die Verſuche von **Sickingen** beweiſen, zufolge welchen ein Eiſendraht von 0,3 Linien Dicke und 2 Fuß Länge erſt von 60 Pfunden und 12 Unzen Gewicht zerriſſen wird, und jene die ſehr feinen aus Eiſen verfertigten Dräthe darthun. Es hat vor andern Eiſenſorten eben das Charakteriſtiſche, daß es ſich kalt und glühend ſtrecken, ſchmieden und biegen läßt, ohne zu brechen.

§. 2600.

§. 2600.

Das weiche, geſchmeidige Eiſen iſt höchſt ſchwerflüſſig; und eigentlich hat man daſſelbe ohne Zuſatz für ſich in bedeckten Gefäßen und beym Ausſchluß aller Luft noch nicht in Fluß bringen können. Zwiſchen Kohlen fließt es freylich, doch mit Veränderung ſeiner ſpecifiſchen Eigenſchaften.

§. 2601.

Sonſt iſt an dem Eiſen überhaupt noch die Eigenſchaft merkwürdig, im hohen Grade retraktoriſch und attraktoriſch magnetiſch zu ſeyn, oder werden zu können, in welcher es andere hierin ähnliche Metalle bey weitem übertrifft. Sogar das unvollkommene Eiſenoxyd beſitzt dieſe Eigenſchaft.

§. 2602.

Das Eiſen wird ſchon in geringer Hitze oxydirt, und geht ſehr verſchiedene Stufen der Oxydation hindurch. Ein metalliſch-glänzendes Eiſenblech erhitzt, läuft nach der Stärke der Erhitzung mit verſchiedenen Farben auf der Oberfläche an, die ſchon eine anfangende unvollkommene Oxydation daſelbſt anzeigen, und beym Glühen erlangt es auf der Oberfläche eine ſpröde, ſchuppige, ſchwärzliche Haut, welche **Glüheſpan, Hammerſchlag, Schmiedeſinter** genannt wird. Er iſt **unvollkommenes Eiſenoxyd** *), Protoxyd des Eiſens, und wird noch vom Magnete angezogen. Es ſchmelzt in einer raſchen Schmelzhitze zu einer ſchwärzlichen ſpröden Schlacke, dergleichen man auch beym Abbrennen einer Stahlfeder in Sauerſtoffgas, ferner beym Zerlegen des Waſſers durch glühendes Eiſen (§. 362.) und auf noch andere Arten erhält. 100 Theile des unvollkommenen Eiſenoxyds, ſchwarzen Eiſenoxyds (Eiſenoxyduls) enthalten nach den neueſten (1807) wie-

derholten Verſuchen **Bucholz's** 77 Theile Eiſen und 23 Theile Sauerſtoff, es mag gewonnen ſeyn, wie es will, wenn es nur rein iſt. **Berzelius** beſtimmte den Sauerſtoffgehalt dieſes Oxyduls zu 22,78 Sauerſtoff. Die Natur liefert dieſes ſchwarze Eiſenoxyd in dem ſogenannten Magneteiſenſtein in mancherley Formen kryſtalliſirt.

*) Syn.: Eiſenmohr (Aethiops mineralis).

§. 2603.

Wenn man das unvollkommene Eiſenoxyd fein gerieben unter einer Muffel unter öfterm Umrühren glühet, ſo wird es braunröthlich und ſtaubig, und bleibt nicht mehr ziehbar gegen den Magnet. Es geht nun in **vollkommenes Eiſenoxyd**, Peroxyd des Eiſens*), über. Nach den Verſuchen (1807) **Bucholz's** nehmen 100 Theile Eiſen dabey 42 Theile Sauerſtoff auf; folglich enthalten 100 Theile des braunrothen oder vollkommenen Eiſenoxyds 70½ Eiſen und 29½ Sauerſtoff, das vollkommene Eiſenoxyd mag übrigens entſtanden ſeyn, wie es will, wenn es ſonſt keine Beymiſchungen enthält; **Berzelius** nimmt jedoch die Zuſammenſetzung des rothen Eiſenoxyds zu 30,66 Sauerſtoff und 69,34 Eiſen an. Durch Ausſetzen des unvollkommenen Eiſenoxyds im feuchten Zuſtande an die Luft und durch Zerlegung des ſalpeterſauren Eiſenoxyds in der Glühehitze läßt ſich das vollkommene Eiſenoxyd auch darſtellen. Von dieſen und andern Verfahrungsarten zur Darſtellung des vollkommenen Eiſenoxyds in der Folge mehr. In der Natur kommt das rothe Eiſenoxyd verſchieden kryſtalliſirt vor; ſo hat **Bucholz** den Eiſenglimmer, welcher in ſechsſeitigen Tafeln kryſtalliſirt, und den in wahren Würfeln kryſtalliſirenden Rotheiſenſtein von **Töſchnitz** im Thüringerwalde als reines vollkommenes Eiſenoxyd (1807) nachgewieſen.

*) Syn.: zuſammenziehender Eiſenſafran (Crocus martis adſtringens).

§. 2604.

§. 2604.

Das vollkommene Eiſenoxyd läßt ſich durch Kohlenſtoff, auch ohne zu ſchmelzen, leicht wieder in unvollkommenes Oxyd herſtellen. Man kann ſich dazu ſchon des Oels oder Fettes bedienen. Doch geſchieht dieſes nach **Bucholz's** Erfahrungen ſehr unvollſtändig, und es läßt ſich daraus keine gründliche Folgerung für etwas dieſen Gegenſtand Betreffendes herleiten; denn es wird dabey theils nicht immer alles Oxyd zum Oxydul zurück geführt, theils wird bisweilen ein Theil völlig reducirt. Das Gemenge kann folglich vollkommenes und unvollkommenes Eiſenoxyd, und auch reguliniſches Eiſen enthalten.

§. 2605.

Das vollkommene Eiſenoxyd läßt ſich nicht nur auf die eben angeführte Art zum unvollkommenen zurückführen, ſondern nach **Vauquelin** erfolgt dieſes auch durch Vertheilung des Sauerſtoffs, wenn man es zu gleichem Theile mit Eiſenfeile hinreichend erhitzt. Auch erfolgt dieſes nach **Bucholz's** Erfahrungen ohne Zuſatz bey hinreichend ſtarker Weißglühehitze, bey ſchwacher Rothglühehitze hingegen bleibt es unverändert. Auf naſſem Wege wird das vollkommene Eiſenoxyd nicht nur durch Berührung mit Hydrothionſäure und ähnlichen desoxydirenden Stoffen, ſondern auch mit Eiſen und andern Metallen durch Vertheilung oder Entziehung eines Theils Sauerſtoff in unvollkommenes Oxyd verwandelt.

§. 2606.

Wenn man das vollkommene oder unvollkommene Eiſenoxyd mit Kohlenſtaub in einem bedeckten Gefäße der Weißglühe- und Schmelzhitze ausſetzt, ſo fließt es

wieder zum reguliniſchen Metall, das aber nicht mehr die Eigenſchaften des geſchmeidigen Eiſens (§. 2599.) beſitzt. Man kann zu dem Ende einen Theil Eiſenoxyd oder Eiſenſchlacke mit dem vierten Theile leichtflüſſigen Glaſe oder Flußſpathe und dem achten Theile Kohlenſtaub wohl vermengen, und in einer mit Kohlenſtaube und Lehm ausgefütterten und verklebten Tüte vor ſtarkem Gebläſe ſchmelzen.

§. 2607.

Man hat mehrere Oxydationsgrade des Eiſens annehmen wollen, unter andern ein grünes, weißes und blaues nach **Thenard**, **Chenevix** und **Ritter**, welche erſteren beide man durch Zerlegung der Eiſenſalze mit Alkalien darſtellen zu können geglaubt hat; allein es war nicht nur anfänglich ſehr wahrſcheinlich, daß dieſe erſtern beiden vermeintlichen Oxyde, Verbindungen von den bekannten Eiſenoxyden mit Säuren und andern Beymiſchungen ſeyen; ſondern es iſt dieſes zum Theil auch ſchon durch **Prouſt's** und **Bucholz's** Arbeiten über dieſen Gegenſtand wirklich dargethan worden. Mit Grund laſſen ſich daher bis jetzt bloß ein ſchwarzes unvollkommenes (Protoxyd) und ein rothes vollkommenes Oxyd (Peroxyd) des Eiſens als bewieſen annehmen: wenn man übrigens auch nicht läugnen kann, daß es **Ritter** gelungen ſeyn könne, nach ſeiner Angabe, auf dem galvaniſch-electriſchen Wege ein beynahe indigblaues Eiſenoxyd darzuſtellen, deſſen Natur und Miſchung wir übrigens noch nicht kennen, ſo daß ſich nicht beſtimmen läßt, ob dieſes angebliche indigblaue Eiſenoxyd auf einer höhern oder niedern Stufe der Oxydation, als die bis jetzt bekannten Eiſenoxyde ſich befinde. Ein in der Natur vorkommendes blaues Eiſenoxyd unterſuchte **Vauquelin** ſchon vor mehrern Jahren (1801?); vielleicht befindet ſich auch das

das Eiſen in dieſem Oxydationszuſtande im natürlichen Berlinerblau.

§. 2608.

Nach **Ritter** wird das blaue Eiſenoxyd folgendermaßen dargeſtellt: in eine etwa 6 Zoll lange und ½ bis ¾ Zoll weite Röhre, die etwas ſchief liegt, bringt man zwey ſtarke Eiſendrähte, die Röhre füllt man zum dritten oder vierten Theile mit Queckſilber, und den übrigen Raum mit Waſſer, dann verbindet man den einen Eiſendraht mit dem — Pole der voltaiſchen Säule, den andern mit dem + Pole derſelben. Nach einigen Stunden wird man das Queckſilber mit dem blauen Oxyde bedeckt finden, das von der Spitze des mit dem + Pole verbundenen Drahtes entſpringt.

§. 2609.

Stellen wir zum leichtern Ueberblick die vorzüglichſten Eigenſchaften, der als beſtehend bewieſenen beiden Eiſenoxyde zuſammen, ſo findet es ſich, daß ſie vorzüglich in folgenden beſtehen.

Eigenſchaften des ſchwarzen oder unvollkommenen Eiſenoxyds. 1) Es wird vom Magnete angezogen; 2) es löſt ſich in Säuren leichter auf, als das vollkommene Eiſenoxyd, und zwar immer ohne Entwickelung von Waſſerſtoffgas, und bildet auch farbenloſe oder nur grüngefärbte Auflöſungen, die nur bey langer Berührung mit der Luft durch Anziehung von mehr Sauerſtoff allmählig braunroth gefärbt werden. Inzwiſchen iſt zu bemerken, daß die Auflöslichkeit dieſes Oxyds bedeutend größer iſt, wenn es auf naſſem Wege durch Niederſchlagung gewonnen und nicht vorher geglüht worden iſt, als wenn es durch Zerlegung des Waſſers (§. 362.), wobey es Glühehitze ausſtehen muß, erhal-

ten würde. : : Beym ſalpeterſauren Eiſen (§. 2633.) werden wir einen auffallenden Beweis von der geringern Auflöslichkeit des geglühten ſchwarzen Eiſenoxyds finden; 3) beym Ausſchluß der Luft fällen die reinen Alkalien das aufgelöſte ſchwarze Oxyd grünlich weiß oder grün, und dieſe Niederſchläge werden allmählig an der Luft rothbraun; 4) durch blauſaures Eiſenkali wird aus den erwähnten Auflöſungen ein weißer an der Luft blauwerdender Niederſchlag gefällt; 5) Waſſer wird in der Glühehitze dadurch nicht zerlegt.

Eigenſchaften des vollkommenen oder rothen Eiſenoxyds. 1) Es wird vom Magnete nicht angezogen; 2) es wird von den Säuren ſchwieriger und langſamer gelöſt, als das ſchwarze Oxyd. Jedoch iſt zu bemerken, daß es ſich im feuchten oder langſam getrockneten Zuſtande bey weitem leichter auflöſet, als im geglühten; vermuthlich weil im letztern Falle ſeine Theile eine größere Kohäſion erhalten haben. Die erhaltenen Auflöſungen ſind mehr oder weniger röthlichgelb oder rothbraun gefärbt, nach den verſchiedenen Graden der Verdünnung; 3) die reinen Alkalien fällen aus dieſen Auflöſungen einen braunrothen Niederſchlag; 4) bildet das blauſaure Eiſenkali darin ſogleich einen blauen, der ſogenanntes Berlinerblau iſt; 5) hat das rothe Eiſenoxyd eine geringere Verwandtſchaft zu den Säuren, als das ſchwarze; denn nach **Gay-Luſſac's** Erfahrungen wird es durch dieſes vollſtändig von jenem ausgeſchieden.

§. 2610.

Zu den unterſcheidenden Eigenſchaften des geſchmeidigen Eiſens gehört noch die Fähigkeit, ſich **ſchweißen** zu laſſen.

§. 2611.

Vom geſchmeidigen Eiſen unterſcheidet ſich das **Gußeiſen** oder **Roheiſen** (Ferrum fuſum, crudum), das durch das erſte Ausſchmelzen der Eiſenerze erhalten wird, dadurch, daß es ſich weder kalt, noch glühend ſchmieden oder ſtrecken läßt, ſondern ſpröde iſt, im offenen Feuer bey einer ſtarken Hitze, ohne Zuſatz ſchmelzt, und ſich ſolchergeſtalt gießen läßt. Seine Farbe iſt mehr oder weniger lichtgrau; ſein Bruch nicht hakig, ſondern mehr oder weniger feinkörnig; ſeine Härte ſehr groß, ſo daß das Feilen und Sägen des Gußeiſens bey der gewöhnlichen Temperatur ſehr ſchwierig iſt; neuere Erfahrungen haben indeſſen gelehrt, daß das Gußeiſen im rothglühenden Zuſtande ſich ſehr leicht unter Funkenſprühen zerſägen laſſe. Es beſitzt keine Geſchmeidigkeit, ſondern iſt ganz ſpröde. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt geringer, als das des Stabeiſens: nach einer Mittelzahl 7,251. Unter günſtigen Umſtänden kryſtalliſirt es bey langſamen Erkalten nach **Fourcroy** in regelmäßigen Oktaedern, die eine Art Vegetation bilden. Es giebt davon zwey Abänderungen, **weißes** und **graues**, mit verſchiedenen Nuancen, die theils von Beſchaffenheit der Erze, theils von der Behandlung beym Schmelzen abhängen. Wie viele und verſchiedene, ſeine Natur verändernde Stoffe das Roheiſen außer dem Eiſen in ſeiner Miſchung haben könne, hat **Vauquelin** (1806) durch eine Unterſuchung von 5 verſchiedenen Sorten Roheiſen aus eben ſo viel verſchiedenen Abänderungen des Raſeneiſenſteins dargethan. Zufolge dieſer enthielten alle fünf Sorten Kieſelerde, Alaunerde, Bittererde, Kalk, Manganoxyd, Phosphorſäure und Chromſäure.

§. 2612.

Graues Roheiſen ſetzt nach dem Schmelzen zwiſchen Kohlen beym Erkalten und Geſtehen Reißbley (§. 2024.)

(§. 2024.) auf der Fläche ab. Durch öfteres Glühen zwiſchen Kohlen und Schmieden verwandelt es ſich in geſchmeidiges Eiſen.

§. 2613.

Vom geſchmeidigen Eiſen ſowohl, als vom Roheiſen, unterſcheidet ſich der **Stahl** (Chalybs). Sein charakteriſtiſches Kennzeichen iſt, daß, wenn er nach dem Rothglühen ſchnell in kaltem Waſſer abgelöſcht wird, er härter, ſpröder und unbiegſamer wird, vor dem Härten aber kalt und glühend geſchmeidig iſt, und auch nach dem Härten durch neues Glühen ſeine Geſchmeidigkeit wieder erlangt. Seine Farbe iſt lichtgrau, ſein Bruch feinkörnig. Seine Härte kann ſo beträchtlich ſeyn, daß er Glas ritzt; dagegen kann er aber auch wieder ſo weich gemacht werden, wie geſchmeidiges Eiſen. So kann er auch ſo ſpröde wie Glas werden, und doch auch wieder die Geſchmeidigkeit des weichen Eiſens erlangen. Seine Eigenſchwere kann bis zu 7,919 ſteigen; er iſt folglich dichter und ſchwerer, wie die andern Eiſenſorten.

§. 2614.

Der Stahl iſt für ſich ſchmelzbar. Die Farben, mit welchen ein polirtes Stück Stahl beym Erhitzen unter Zutritt der Luft anläuft, ſind weit lebhafter, als bey den andern Eiſenarten. Er wird erſt ſtrohgelb, dann höher gelb, hierauf purpurfarben, hierauf violett, nun roth, dann dunkelblau, zuletzt hellblau, und nun kömmt er zum Glühen ſelbſt, wobey dann die Farben verſchwinden, und ſich Glüheſpan anſetzt, oder ſich eine Haut von unvollkommenem ſchwarzen Eiſenoxyde (§. 2602.) bildet.

§. 2615.

Man bereitet den Stahl entweder durch Schmelzen (**Schmelzſtahl**) aus dem grauen Roheiſen, beſonders manganhaltiger Eiſenerze (des **Stahlſteins**), oder durchs Cementiren (**Brennſtahl**) aus dem geſchmeidigen Eiſen, indem man dieſes mit einem Cement, worin immer der Kohlenſtaub die Hauptſache ausmacht, in bedeckten Gefäßen, bis zur Weißglühehitze anhaltend und lange genug brennt. Der gewonnene Stahl wird durch Glühen zwiſchen Kohlen und durch Schmieden **raffinirt**, oder gleichförmig gemacht. Eine andere Bereitungsart des Gußſtahls beſteht nach **Clouet** im Schmelzen des reinen Eiſens mit kohlenſtoffſaurem Kalk und Thon, wobey nach dieſem Scheidekünſtler das Eiſen die Kohlenſtoffſäure des kohlenſtoffſauren Kalks zerlegt und Kohlenſtoff daraus anzieht.

§. 2616.

Die Urſachen von dem Unterſchiede zwiſchen geſchmeidigem Eiſen, Roheiſen und Stahl liegen theils darin, daß das Eiſen bey einem geringen Grade von Oxydirung noch im reguliniſchen Zuſtande erſcheinen kann, theils daß es fähig iſt, ſich mit Kohlenſtoffe und andern Stoffen zu vereinigen. Das Reißbley, das ſich beym Einſchmelzen bildet, iſt ein Produkt aus dem Kohlenſtoffe des Brennmaterials und dem Eiſen (§. 2023.); das Eiſen ſelbſt löſt im Fluſſe mehr oder weniger davon auf, nach Beſchaffenheit des Ganges der Schmelzung der zugeſetzten Kohlenmenge und der Richtung des Gebläſes. **Reines geſchmeidiges Eiſen** iſt ſolches, das nicht nur vollkommen reguliniſch iſt, ſondern auch keinen Kohlenſtoff aufgelöſt enthält. Vom letztern enthält es indeſſen immer etwas, doch um deſto weniger, je duktiler und weicher es iſt. **Roheiſen** hingegen iſt noch

noch nicht ganz und vollkommen desoxydirtes Eiſen, und enthält außerdem noch Kohlenſtoff und andere Stoffe aufgelöſt, erſteren in größerer Menge das graue, in minderer das weiße Roheiſen (§. 2611.). Um alſo aus Roheiſen geſchmeidiges Eiſen zu machen, muß das Eiſen völlig desoxydirt, und zugleich der Kohlenſtoff geſchieden werden. Dieß geſchiehet bey der Friſcharbeit. Daß aber dieſe Umwandlung des Roheiſens in geſchmeidiges Eiſen nicht bloß auf dieſe angeführte Art, ſondern auch noch, wenigſtens bey Bearbeitung des Roheiſens, aus dem Raſeneiſenſteine durch die ſtattfindende Abſcheidung von erdigen, metalliſchen und ſauren Stoffen erfolge, wird dadurch dargethan, daß die Schlacken bey der Friſcharbeit ſolcher Roheiſenſorten, die die oben (§. 2611.) angegebenen Stoffe enthielten, nach **Vauquelin's** neuern Unterſuchungen (1806) den größern Theil dieſer Stoffe aufgenommen hatten. **Stahl** endlich iſt zwar vollkommen reguliniſches Eiſen, enthält aber noch Kohlenſtoff, doch in geringerer Menge und in gleichförmigerer Verbindung, als Roheiſen, und wahrſcheinlich iſt der Kohlenſtoff dabey auch im völlig desoxydirten Zuſtande zugegen, wenigſtens ſpricht der Verſuch von **Guyton** und **Clouet**, in welchem dieſe Scheidekünſtler durch den Diamant geſchmeidiges Stabeiſen in den ſchönſten Stahl verwandelten, ganz dafür. Uebrigens wird es nach derſelben Scheidekünſtler Verſuchen wahrſcheinlich, daß der Stahl $\frac{1}{60}$ reinen Kohlenſtoff enthalte; doch iſt dieſes Verhältniß auch ſehr veränderlich nach der Bereitungsart und der daraus folgenden Beſchaffenheit des Stahls.

§. 2617.

Aus dieſer Theorie erhellet: warum gutes, graues Roheiſen durch bloßes Schmelzen ſowohl für ſich, als mit Braunſtein, Kalk u. dgl., in Stahl übergeht; warum

um es, unter Kohlenſtaub geſchmolzen, ſeine Roheiſenart behält; warum es durch öfteres Glühen immer ſchwerflüſſiger und geſchmeidiger wird; warum es, mit Eiſenoxyd geſchmolzen, geſchmeidig Eiſen giebt; warum geſchmeidiges Eiſen, mit und unter Kohlenſtaub geſchmolzen, zu Roheiſen und Stahl werden kann; warum es mit Kohlenſtaub cementirt, zu Stahl wird; warum geſchmeidiges Eiſen durch bloſſes Glühen und Schmieden nie zu Stahl wird; warum es mit Reißbley unter Kohlenſtaub geſchmolzen, ſtahlartig werden kann.

§. 2618.

Die Verhältniſſe der bisher erwähnten Verſchiedenheiten des Eiſens ſind übrigens nicht in enge Gränzen eingeſchloſſen, und eben deswegen ſind vielfache Abſtufungen vom ſchwarzen Roheiſen an, bis zum geſchmeidigſten Stabeiſen zu bemerken.

§. 2619.

Noch ſind aber hier zwey andere weſentliche Verſchiedenheiten des Eiſens zu bemerken, nämlich **rothbrüchiges** und **kaltbrüchiges Eiſen.** Jenes hat das Charakteriſtiſche, daß es zwar beym Weißglühen und in der Kälte geſchmiedet werden kann, beym Rothglühen aber ſpröde iſt. Die Urſach dieſes Fehlers wird gewöhnlich ſchwefliger Säure oder Schwefel zugeſchrieben, ſie ſcheint aber noch nicht ganz ins Licht geſetzt zu ſeyn.

§. 2620.

Das kaltbrüchige Eiſen (§. 2619.), das aus ſogenannten Sumpferzen erhalten wird, unterſcheidet ſich dadurch, daß es ſich in der Kälte nicht ſchmieden läßt, und einen weißen, glimmernden, körnigen Bruch hat. Es giebt ein leichtflüſſiges Roheiſen, das in mancher Hinſicht ſehr brauchbar iſt. Es iſt jetzt ausgemacht, daß der

Grund

Grund der Kaltbrüchigkeit dieſes Eiſens in ſeinem Gehalt an Phosphor liegt.

§. 2621.

Stellen wir die verſchiedenen Eiſenſorten zur beſſern Ueberſicht hier beyſammen, ſo finden wir 1) daß das geſchmeidige Stabeiſen, oder das zu Draht gezogene Eiſen, das **reinſte Eiſen** iſt; 2) daß Eiſen mit Schwefel oder ſchwefliger Säure verbunden (?) das **rothbrüchige Eiſen;** 3) Eiſen mit Phosphor das **kaltbrüchige Eiſen;** 4) Eiſen, **Kohlenſtoff, Sauerſtoff** und andere Beymiſchungen, doch in geringerer Menge, dergleichen **Chrom, Phosphor, Alaunerde, Bittererde, Manganoxyd** u. ſ. f. ſind, in verſchiedenen Miſchungsverhältniſſen verbunden, die verſchiedenen Sorten **Roheiſen** und **Gußeiſen** bilden, die nach Verſchiedenheit des Kohlenſtoffgehalts bald als mehr oder weniger ſchwarzes, graues oder weißes Roheiſen erſcheinen; 5) daß das reine Eiſen mit reinem Kohlenſtoff in verſchiedenen Verhältniſſen verbunden, die verſchiedenen Sorten Stahl liefern.

§. 2622.

Das Eiſen roſtet ſehr leicht an der feuchten Luft, und zwar thut es das geſchmeidige Eiſen leichter, als Stahl, dieſes leichter als Roheiſen. Dieſer **Eiſenroſt** zeigt ſich endlich als ein vollkommenes Eiſenoxyd, von einer braungelben Farbe, die Kohlenſtoffſäure enthalten ſoll. Da das Eiſen in ganz trockener Luft weit weniger dem Roſten unterworfen iſt, als in feuchter, ſo ſcheint das Waſſer durch ſeinen Sauerſtoff an der Bildung deſſelben eben ſo viel, und noch mehr Antheil zu haben, als das Sauerſtoffgas der Atmoſphäre (§. 297). Nach den neuern galvaniſch-electriſchen Erfahrungen wird es nicht unwahrſcheinlich, daß hierbey die Oxydation

tion des Eiſens durch einen galvaniſch-electriſchen Proceß auf Unkoſten des Waſſers ſtattfinde.

§. 2623.

Daß das Eiſen auch in mäßiger Temperatur (§. 2081.), noch leichter aber im Glühen (§. 362.) das Waſſer, durch die Anziehung zum Sauerſtoffe zerſetze, iſt ſchon in dem Vorhergehenden angeführt worden. Es verwandelt ſich hierbey nur in unvollkommenes ſchwarzes Oxyd.

§. 2624.

Alle Säuren greifen das Eiſen an, und verbinden ſich damit im verdünnten Zuſtande unter Entwickelung von Waſſerſtoffgas zu einer Gattung eigenthümlicher Salze, in welchen entweder das unvollkommene oder das vollkommene Eiſenoxyd die Grundlage ausmacht. Sie zeichnen ſich vorzüglich durch folgende Eigenſchaften aus: 1) **Ihre Löſungen im Waſſer ſind entweder grünlich oder gelblich- oder braunroth, und ſchmecken zuſammenziehend; 2) die blauſauren Eiſenalkalien machen darin einen Niederſchlag, der entweder ſogleich blau iſt, oder es doch nach einiger Zeit iſt, wenn er der Luft ausgeſetzt bleibt; 3) das Hydrothionſchwefelkali bildet damit einen ſchwarzen Niederſchlag, der durch Salzſäure zerſtört wird; 4) Gallusſäure oder Gallustinktur bildet damit einen ſchwarzen oder purpurrothen Niederſchlag, wenigſtens bey einem einige Zeit dauernden Stehen des Gemiſches an der Luft, der durch concentrirte Säuren ebenfalls zerſtört wird.**

§. 2625.

Die concentrirte **Schwefelſäure** wirkt nur in der Siedhitze auf das Eiſen, die verdünnte löſt es aber auch in der Kälte mit Lebhaftigkeit auf. Die völlig geſättigte, friſche, durchgeſeihete Auflöſung hat eine grüne Farbe, einen ſäuerlich zuſammenziehenden Geſchmack, und giebt durchs Abrauchen und Abkühlen grüne, rhomboidaliſche Kryſtalle. Dieß **ſchwefelſaure Eiſen** (Ferrum ſulphuricum, *Sulfate de fer*) iſt der ſogenannte **grüne Vitriol**, oder **Eiſenvitriol**. Man gewinnt es, wie ſchon oben (§. 554.) angeführt worden iſt, im Großen durch Auslaugen der geröſteten und verwitterten Schwefelkieſe.

Von der Verunreinigung des verkäuflichen Vitriols mit Kupfer.

§. 2626.

Das kryſtalliſirte ſchwefelſaure Eiſen löſt ſich im Waſſer leicht auf, und braucht davon in der mittlern Temperatur 2 bis 3 Theile; in der Hitze zergeht es ſchon in ſeinem eigenen Kryſtallwaſſer, das darin nach **Bergmann** 0,38 beträgt, und mit 0,39 Säure und 0,23 unvollkommenem Oxyde die Beſtandtheile dieſes Salzes ausmacht; nach **Berzelius** hingegen enthält dieſes Salz 28,9 Schwefelſäure, 25,7 Eiſenoxydul und 45,4 Waſſer. Der Alkohol löſt es nicht auf. Die Kryſtalle ſind an der Luft nicht beſtändig, ſondern zerfallen, zumal in der Wärme, zu einem weißen oder gelben Pulver, das durch Calcination roth wird, und im ſtarken Feuer endlich auch ſeine Säure fahren läßt (§. 555.), wo dann zuletzt ein ſehr vollkommenes Eiſenoxyd von einer rothen Farbe übrig bleibt, das man **Colcothar** genannt hat, und das auch als **rothe engliſche Erde** im Handel vorkömmt, welches aber noch etwas Schwefelſäure zurückhält.

§. 2627.

Durch das Verwittern und mäßige Calciniren der Kryſtalle des ſchwefelſauren Eiſens verlieren ſie nicht bloß ihr Kryſtallwaſſer, ſondern das Eiſen nimmt darin auch mehr Sauerſtoff auf; und eben dieſe Veränderung erfährt auch das Eiſen in der ſchwefelſauren Auflöſung an der bloßen Luft. Im grünen Eiſenvitriole iſt nämlich die Schwefelſäure mit unvollkommenen Eiſenoxyde verbunden; und ätzendes feuerbeſtändiges Alkali und Kalkwaſſer bewirken daher in der friſchen ſehr verdünnten Auflöſung deſſelben einen dunkel=olivengrünen Niederſchlag, der höchſt wahrſcheinlich eine Verbindung des unvollkommenen Eiſenoxyds mit Waſſer, ein **Eiſenhydrat** (*Hydrate de fer*), welches nach **Bucholz** noch etwas Schwefelſäure zurückhält, iſt, und wovon wahrſcheinlich das ſchwefelſaure Eiſen, und andere grüngefärbte Eiſenſalze ihre grüne Farbe haben. Daß jener Niederſchlag ein Eiſenhydrat ſey, wird dadurch um ſo wahrſcheinlicher, weil durchs Erhitzen für ſich oder mit flüſſigen Alkalien unterm Ausſchluß der Luft, deſſen grüne Farbe ins Schwarze, ſonſt an der Luft im noch feuchten Zuſtande durchs Uebergeben in einen vollkommner oxydirten Zuſtand ins Gelbbraunrothe übergeht. Wenn daher die Löſung des Eiſenvitriols an der Luft ſteht, ſo nimmt das darin befindliche unvollkommene Eiſenoxyd nach und nach immer mehr Sauerſtoff daraus in ſich, und wird vollkommenes Eiſenoxyd. Von dieſem kann die Schwefelſäure nicht ſo viel auflöſen, als vom unvollkommenen, daher trübt ſich die Auflöſung immer mehr und mehr, und es ſcheidet ſich ein gelbes Eiſenoxyd ab; ſie verliert ihre grüne Farbe nach und nach, und wenn endlich alles Eiſenoxyd darin in vollkommenes verwandelt worden iſt, ſo hat ſie eine rothbraune Farbe von dem noch darin rückſtändigen vollkommenen Eiſenoxyde. Dieſe Verbindung von vollkom-

menem Eiſenoxyde und Schwefelſäure nennt man **ſchwefelſaures Eiſenoxyd**; ſie iſt nicht kryſtalliſirbar, dabey ätzend und ſcharf, und im Waſſer und Alkohol leicht löslich, und beſteht nach **Berzelius** aus 60,44 Schwefelſäure und 39,56 Eiſenoxyd. Beym Ausſetzen an die Luft ſcheidet ſich daraus nach **Prouſt** nach und nach **ſchwefelſaures Eiſenoxyd mit Ueberſchuß der Grundlage.** Dieſes baſiſche ſchwefelſaure Eiſenoxyd beſteht nach **Berzelius** aus 15,9 Schwefelſäure, 62,4 Eiſenoxyd und 21,7 Waſſer. Durch reguliniſches Eiſen, oder andere Metalle und Subſtanzen, die Verwandtſchaft zum Sauerſtoff haben, wird das Oxyd des ſchwefelſauren Eiſenoxyds wieder zum unvollkommenen zurückgeführt, und es entſteht wieder grünes ſchwefelſaures Eiſen. Es giebt mit feuerbeſtändigen Alkalien und Kalkwaſſer einen gelben Niederſchlag. Schneller erhält man das angeführte Salz durchs Erhitzen des ſchwefelſauren Eiſens mit Salpeterſäure oder Vermiſchen mit andern Stoffen, die den Sauerſtoff leichter fahren laſſen, wie wir zum Theil ſchon geſehen haben.

Ueber die Abſonderung des rothen Eiſenoxyds aus einer Löſung des grünen ſchwefelſauren Eiſens nach Gay-Luſſac durch allmähliges Zuſetzen des Kali's.

§. 2628.

Als **Bucholz** das grüne ſchwefelſaure Eiſen durchs Sieden mit reiner Salpeterſäure in **rothes ſchwefelſaures Eiſenoxyd** verwandelte, ſo ſonderte ſich eine Partie eines hellgelbbraunen Satzes ab, der nach gehöriger Ausſüßung eine ziemlich zuſammenhängende Maſſe bildete, und ſich auch als **ſchwefelſaures Eiſenoxyd mit Ueberſchuß an Oxyd** verhielt. Die geſättigte ſchön rothbraune Flüſſigkeit ſetzte durchs Verdünnen mit Waſſer noch eine Partie Niederſchlag ab, der feurig hellockergelb war, und einen ſchwächern Zuſammenhang zeig-

zeigte, als der vorige. Die durch Abdunſten erhaltene Maſſe erſchien ſcharf ausgetrocknet röthlichgelb, zog ſchnell die Feuchtigkeit der Luft wieder an, hatte Zuckerſaftskonſiſtenz, und ſahe rothgelb aus, mit etwas Waſſer verdünnt, erſchien die gefärbte Löſung beym Zuſatz einiger Tropfen Schwefelſäure völlig ungefärbt, und lieferte beym Verdunſten eine eben ſo beſchaffene Maſſe, die die Feuchtigkeit der Luft anzog. Durch den vierten Theil concentrirter Schwefelſäure wurde das, durch das Verdunſten erhaltene ſchwefelſaure Eiſenoxyd in eine weiße milchähnliche Maſſe verwandelt, die durch Zuſatz von etwas Waſſer wieder hell und klar wurde. Aus einer ſolchen Auflöſung ſahe **Rink** nach einem ruhigen Hinſtellen von mehrern Monaten zum Theil in ſtarker Kälte, waſſerklare, große ungefärbte, an der Luft trocken bleibende, ſchwerlösliche Kryſtalle entſtehen. Als die überſchüſſige Säure durch Erhitzen abgeſondert worden war, ſo erhielt **Bucholz** ein weißes Pulver, das ſich faſt unlöslich im kalten Waſſer zeigte, durchs Sieden mit Waſſer zerſetzt wurde, und die weiße Farbe mit einer zimmtbraunen vertauſchte, wobey das Waſſer freye Säure aufnahm, völlig geſchmacklos war, durch Aetzammonium zerlegt wurde, und rothbraunes Oxyd abſondern ließ, wobey ſich aus der ammonialiſchen Flüſſigkeit mit ſalzſaurem Baryt, ſchwefelſaures Baryt ausſchied, und durch zugeſetzte Schwefelſäure und andere Säuren wurde es in Waſſer löslicher.

Es giebt ſonach noch zwey Verbindungen des vollkommenen Eiſenoxyds mit Schwefelſäure; eine, die man **weißes, unlösliches ſaures ſchwefelſaures Eiſenoxyd**, und eine, die man **weißes, lösliches ſaures ſchwefelſaures Eiſenoxyd** nennen kann; wovon bey erſterer der Entſtehungsgrund noch auszumitteln iſt.

§. 2629.

Beym Vermiſchen einer ſehr concentrirten Löſung des grünen ſchwefelſauren Eiſens mit einer eben ſo beſchaffenen des reinen Kali entſteht anfänglich ein weißer Niederſchlag, welchen **Thenard** für ein eigenes Eiſenoxyd hielt, das aber nach **Darſo's** und **Bucholz's** Verſuchen bloß ein an Säure ärmeres ſchwefelſaures Eiſen iſt, ein **ſchwefelſaures Eiſen mit Ueberſchuß der Grundlage**, das aber die Eigenſchaft beſitzt, beym Entſtehen bisweilen zu kryſtalliſiren, und nicht ſehr ſchwerlöslich im Waſſer zu ſeyn. Durch Zuſatz von mehrerm Kali wird dieſer Verbindung noch mehr Säure entzogen, und ſie erſcheint nun grün, und bildet das oben (§. 2627.) angeführte Eiſenhydrat, das durch Sieden mit überſchüſſiger Kalilöſung endlich als unvollkommenes ſchwarzes Oxyd erſcheint.

§. 2630.

Nach **Berthollet** wirkt die flüſſige ſchweflige Säure ſtark auf das reguliniſche Eiſen. Unter großer Wärmeentwickelung entſteht eine braune, nach und nach grün werdende Auflöſung. Es entwickelt ſich dabey kein Waſſerſtoffgas, ſondern das Eiſen wird auf Unkoſten der Säure oxydirt, und dabey ein Theil von dieſer zerlegt; das entſtandene ſchwefligſaure Eiſen tritt aber in Verbindung mit dem abgeſchiedenen Schwefel. Der Luft ausgeſetzt, kryſtalliſirt ſchwefligſaures Eiſen, und zu gleicher Zeit ſondert ſich ein rothes Pulver aus, das im Ueberſchuß mit Schwefel verbunden iſt. Das kryſtalliſirte Salz im gelöſten Zuſtande der Luft ausgeſetzt, wird in ſchwefelſaures Eiſen verwandelt. Man kann dieſe beiden Verbindungen **ſchwefligſaures Eiſen** (Ferrum ſulphuroſum, *Sulfite de fer*) und **ſchwefelhaltiges ſchwefelſaures Eiſen** (Ferrum ſulphurato-ſulphuroſum, *Sulfite de fer ſulfuré*) nennen. Das erſte iſt in Alkohol unlös-

unlöslich, das zweyte aber löslich, und bleibt an der Luft unverändert. Durch Salz- und Schwefelſäure wird aus beiden Salzen die ſchweflige Säure in Gasgeſtalt abgeſchieden.

§. 2631.

Das Verhalten der Salpeterſäure gegen das regulinische Eiſen und ſeine Oxyde war lange nur unvollſtändig bekannt, bis es durch **Davy's, Prouſt's** und **Bucholz's** Bemühungen näher erforſcht worden iſt. Bekanntlich wird beym Berühren der concentrirten Salpeterſäure mit Eiſen, dieſe unter einem heftigen Aufbrauſen und Entwickeln einer außerordentlichen Menge Wärme zerlegt. Es entweicht dabey Salpetergas, und bey Anwendung von wenig Säure, bleibt das Eiſen als ein trocknes oxydartiges Pulver zurück, das als **ſalpeterſaures Eiſenoxyd mit Ueberſchuß von Oxyd** (Ferrum nitricum oxydatum oxydo excedente, *Nitrate de fer oxyde avec excès d'oxyde*) anzuſehen iſt. Wird hierbey die Säure in einem ſehr concentrirten Zuſtande und in geringer Menge auf das Eiſen gegeben, ſo wird nicht ſelten dabey alle Säure, ſondern auch deſſen Waſſer zerſtört, und es verbindet ſich ein Theil des Stickſtoffs der Säure mit dem Waſſerſtoffe des Waſſers zum **Ammonium**, das man durchs Reiben der rückſtändigen Maſſe mit feuerbeſtändigen Alkalien darthun kann. Wird eine große Menge einer concentrirten Salpeterſäure gegen eine kleine Menge Eiſen genommen, ſo entſteht unter ſehr heftigem Aufbrauſen eine klare braunrothe Auflöſung, die, wenn ſie nur eben ſo viel Säure enthält, als ſie zu ihrem Beſtehen bedarf, als eine Löſung des **ſauren ſalpeterſauren Eiſenoxyds** (Ferrum nitricum oxydatum acidum, *Nitrate de fer oxyde acide*) angeſehen werden kann. Setzt man nach **Bucholz** aber ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Theile

Eiſenfeile in einem ſehr geräumigen Glaſe mit 8 Theilen Waſſer in Berührung, und gießt unter beſtändigem Umſchütteln ein Theil Salpeterſäure von 1,265 Eigenſchwere allmählig hinzu, wobey alle Erwärmung vermieden werden muß, ſo bildet ſich nach einigen Minuten eine Auflöſung von ſchmutzig grüner Farbe, die ſich als eine, die **ſalpeterſaures Eiſen**, oder **ſalpeterſaures unvollkommenes Eiſenoxyd** (Ferrum nitricum, *Nitrate de fer*) enthält, zeigt, denn die Alkalien ſondern daraus unvollkommenes Eiſenoxyd ab; allein dieſe Verbindung iſt von keiner Dauer; denn ſowohl die klare Flüſſigkeit wird bald trübe, und ſetzt binnen 24 Stunden eine große Menge eines gelbbraunen Pulvers ab, das ſich wie **ſalpeterſaures Eiſenoxyd mit Ueberſchuß an Oxyd** verhält; als auch die, welche man noch mit überſchüſſigem Eiſen in Berührung ſtehen läßt, läßt jenes Pulver fahren, und das Eiſen am Boden des Gefäßes wird zum Theil in unvollkommenes, blauſchwarzes Oxyd verwandelt. Die Ausſcheidung des braunen Pulvers geſchieht eines Theils durch die ſtärkere Oxydation des Eiſens, welches in dieſem Zuſtande nicht von der Säure in ſo großer Menge aufgelöſt gehalten werden kann, und mit etwas Salpeterſäure verbunden zu Boden fällt, andern Theils durch die Entziehung der zur Auflöſung nöthigen freyen Säure, durch noch zugegenſeyendes reguliniſches Eiſen, welches dabey nicht nur zugleich jene Verbindung bildet, ſondern endlich ſelbſt in unvollkommenes Oxyd verwandelt wird, wenn der größere Theil der Säure der Auflöſung entzogen worden iſt, und dieſe nun weniger lebhaft darauf wirken kann. Die überſtehenden Flüſſigkeiten ſind als Auflöſungen des ſalpeterſauren Eiſenoxyds mit überſchüſſiger Säure zu betrachten. Wird die auf irgend eine Art entſtandene Auflöſung des ſalpeterſauren Eiſenoxyds mit Säureüberſchuß ſchnell bis zum Dickwerden verdunſtet, und nach dem Erkalten mit einer großen

Portion Waſſer übergoſſen, ſo entſteht eine braunrothe Löſung, und eine anſehnliche Menge des ſalpeterſauren Eiſenoxyds mit Ueberſchuß an Oxyd bleibt zurück. Es iſt alſo durchs jähe Erhitzen die zur Bildung der löslichen Verbindung nöthige Menge Säure entwichen. Wird das Verdunſten einer ſolchen ſalpeterſauren Eiſenoxydlöſung behutſam verrichtet, ſo bildet ſich ein ſyrupartiger, braunrother Rückſtand, der beym Erkalten gerinnt, und an der Luft wieder flüſſig wird, ohne einen Rückſtand zu laſſen. Beym ſtarken Erhitzen dieſer Verbindung, wobey etwas freye Säure entweichen kann, hinterläßt die Maſſe beym Löſen mit Waſſer etwas des ſalpeterſauren Oxyds mit Ueberſchuß an Oxyd, das durch freye Salpeterſäure wieder aufgelöſt wird. Durch ſehr viele freye Säure erſcheint die ſonſt bey der mittlern Temperatur braunroth gefärbte Auflöſung faſt waſſerklar. Die Löſung des geſättigten ſauren ſalpeterſauren Eiſenoxyds in 30 Theilen Waſſer bleibt lange Zeit ungetrübt: allein bey langſamer Verdunſtung erfolgt allmählig Trübung und Abſonderung von ſalpeterſaurem Eiſenoxyd mit Ueberſchuß an Oxyd. — Die reinen Alkalien zu dieſen Auflöſungen gemiſcht bringen Niederſchläge hervor, die ſalpeterſaures Eiſenoxyd mit Ueberſchuß an Oxyd, oder neutrales ſalpeterſaures Eiſenoxyd ſind, aus welchen durch überſchüſſige Alkalien erſt alle Säure geſchieden wird. Geſchieht die Fällung durch kohlenſtoffſaure Alkalien im Ueberſchuß, ſo wird ein Theil des Oxyds wieder gelöſt, und es entſteht eine mehrfache Verbindung (**Stahls** Eiſentinktur).

§. 2632.

Die Auflöſung des rothen oder vollkommenen Eiſenoxyds in der Salpeterſäure wurde ſonſt größtentheils als nicht ſtattfindend anzuſehen: allein ohne Grund; denn

nach **Bucholz** wird das reine vollkommene Eiſenoxyd im friſchgefällten Zuſtande nicht nur in Menge von einer mäßig concentrirten Salpeterſäure aufgenommen, ſondern ſelbſt das geglühte vollkommene Oxyd löſet ſich durch Schütteln bey der mittlern Temperatur, reichlicher aber in der Siedhitze in mäßig ſtarker Salpeterſäure auf; mit durch 4 Theile Waſſer verdünnter Salpeterſäure von 1,265 Eigenſchwere hingegen erfolgte ſelbſt beym Sieden keine merkliche Wirkung auf das geglühte Oxyd.

§. 2633.

Merkwürdig iſt das Verhalten des unvollkommenen oder ſchwarzen Eiſenoxyds gegen die Salpeterſäure nach **Bucholz**. Bey der ungemein heftigen Wirkung des Eiſens auf die Salpeterſäure, wobey dieſes gelöſt und vollkommen oxydirt wird, ſollte man glauben, die Löſung und Oxydation müſſe ungleich ſchneller bey Berührung dieſer beiden Stoffe erfolgen; allein gegentheils erforderte 1 Theil des feingepülverten ſchwarzen, durch Oxydation mit Waſſer entſtandenen Oxyds 32 Theile Salpeterſäure von 1,265 Eigenſchwere und 2½ ſtündiges Sieden zum Auflöſen und Verwandeln in ſalpeterſaures vollkommenes Oxyd. Ein Erfolg, deſſen Erklärung Schwierigkeiten hat. Zum Theil mag wohl der Grund jener Erſcheinung mit in der großen Kohäſion der Theilchen des ſchwarzen Oxyds und in der größtentheils bewirkten Sättigung des darin befindlichen Eiſens mit Sauerſtoff liegen, wodurch deſſen Anziehung gegen den Sauerſtoff der Salpeterſäure nothwendig ſehr vermindert werden muß. Durchs Berühren der concentrirten Salpeterſäure mit dem ſchwarzen Oxyde will **Vauquelin** eine farbenloſe Auflöſung und daraus faſt weiße Kryſtalle, die vierſeitige, rechtwinklige Prismen, mit diedriſcher Zuſchärfung bildeten, die leicht zerfloſſen und durch Alka-

lien

lien rothes Eiſenoxyd fahren ließen, entſtehen geſehen haben.

§. 2634.

Alle dieſe ſalpeterſauren Eiſenſalze hinterlaſſen in der Glühehitze reines vollkommenes Eiſenoxyd, und durch Schwefelſäure werden ſie in der Hitze in rothes ſchwefelſaures Eiſen verwandelt.

§. 2635.

Die Salzſäure wirkt auf das Eiſen ſelbſt im verdünnten Zuſtande ſehr leicht, und daſſelbe wird unter häufigem Waſſerſtoffgas-Entwickeln zu einer grünen Flüſſigkeit aufgelöſt, aus welcher ſich, beſonders wenn etwas freye Säure zugegen iſt, durch nicht zu ſtürmiſches Verdunſten und ruhiges Abkühlen ſchöne rautenförmige oder würfliche ſmaragdgrüne Kryſtalle, die das **ſalzſaure Eiſen** (Ferrum muriaticum, *Muriate de fer*) ſind, darſtellen laſſen. Sie ſind im Waſſer leichtlösliche. An der Luft geben ſie durch Aufnahme von mehr Sauerſtoff in einen oxydirten Zuſtand über, es entſteht eine braune Flüſſigkeit, die, wenn die Umänderung vollſtändig bewirkt worden iſt, nicht mehr kryſtalliſirbar iſt, zugleich hat ſich auch eine gute Portion eines braunen oxydartigen Stoffs ausgeſchieden, der Salzſäure enthält. Durch gedachte Umänderung geht das ſalzſaure Eiſen in **ſalzſaures Eiſenoxyd** (Ferrum muriaticum oxydatum, *Muriate de fer oxyde*) über, und da die gegenwärtige Salzſäure das ſtärker oxydirte Eiſen nicht ſämmtlich aufgelöſt halten kann, ſo iſt dabey ein Theil genöthigt mit etwas Salzſäure verbunden, als **ſalzſaures Eiſenoxyd mit Ueberſchuß an Oxyd** (Ferrum muriaticum oxydatum oxydo excedente, *Muriate de fer oxyde avec excès d'oxyde*) ſich abzuſondern. Vollkommener noch entſteht dieſe Verbindung entweder durch directes Auflöſen des

rothen

rothen vollkommenen Eiſenoxyds in Salzſäure oder durch Oxydirung der Auflöſung des ſalzſauren Eiſens mit Salpeterſäure. Das letztere Verfahren iſt vorzüglicher, und zufolge einer von **Rolof** gegebenen, ſich auf eine von **Gehlen** und **Klapproth** beſchriebene Oxydationsmethode gründenden, durch **Bucholz** verbeſſerten Vorſchrift wird folgendermaßen verfahren. Ein Theil reines gefeiltes Eiſen wird in ſo viel Salzſäure, als hinreicht, (6 Unzen von 1,175 Eigenſchwere) aufgelöſt, alsdann noch ein Drittheil Salzſäure mehr als zur Auflöſung nöthig geweſen (2 Unzen), hinzugefügt, die Auflöſung in einem zum 4ten Theil angefüllten Glaſe zum Sieden gebracht, und nun allmählig ſo lange tropfenweiſe Salpeterſäure von mäßiger Stärke (1200 Eigenſchwere) hinzugefügt, bis die Oxydation des Eiſens geſchehen iſt. Wenn beym Hinzutröpfeln kein Aufſchäumen, welches anfänglich dabey ſehr lebhaft ſtattfindet, erfolgt, ſo iſt die dadurch bezweckte Umwandlung des ſalzſauren Eiſens in ſalzſaures vollkommenes Eiſenoxyd vollendet, und die Auflöſung erſcheint ſchön geſättigt braunroth. Eben ſo viel Salpeterſäure wie aufgelöſtes Eiſen iſt gemeiniglich dazu hinreichend. Die Auflöſung wird nun bey anfänglich lebhaftem, zuletzt ſehr gemäßigtem Feuer in einem wohlglaſirten irdenen oder Glasgeſchirre verdunſtet, wobey zuletzt, wenn die Auflöſung Syrupsconſiſtenz annimmt, die Vorſicht anzuwenden iſt, immer von Zeit zu Zeit einige Tropfen auf einen kalten dicken Köper von Metall oder irdenem Zeuche zum ſchnellen Erkalten fallen zu laſſen, und ihn hernach zu berühren. Gerinnt derſelbe dadurch zu einer trocknen feſten Maſſe, ſo entfernt man ſchnell das Ganze vom Feuer, und rühre es bis zum völligen Erkalten mit einem porzellanenen oder gläſernen Spatel. Will man das erhaltene Eiſenſalz trocken aufbewahren, ſo muß man es ſchnell in einem Glaſe mit Glasſtöpſel der Einwirkung der Luft entziehen, ſonſt zer=

zerfließt es an derſelben zu einer braunrothen Flüſſigkeit (Oleum matris); welches auch mit wenigem Waſſer erfolgt; beym Verdünnen der Auflöſung mit ſehr vielem Waſſer hingegen erfolgt eine Zerlegung: ein Theil Salzſäure mit weniger Oxyd bleibt gelöſt, und ein anderer Theil Oxyd mit etwas Salzſäure (ſalzſaures Eiſenoxyd mit Ueberſchuß an Oxyd) ſondert ſich aus. In einem ſtärkern Grade erfolgt dieſe Zerſetzung durchs Erhitzen einer ſolchen verdünnten Auflöſung. Wird das trockne ſalzſaure Eiſenoxyd einer ſteigenden Hitze ausgeſetzt, ſo verflüchtiget ſich eine Portion Salzſäure mit etwas Eiſenoxyd, und die rückſtändige Maſſe hinterläßt nun beym Auflöſen in weniger Waſſer eine große Portion ſalzſaures Eiſenoxyd mit Ueberſchuß an Oxyd. Wird die Erhitzung weiter fortgeſetzt, ſo liefert das ſalzſaure Eiſenoxyd nach **Grindel** folgende Produkte: zu oberſt braunes, zerfließbares, ſalzſaures Eiſenoxyd, darunter ein weißes, ſilberfarben glänzendes, iriſirendes, unzerfließbares Eiſenſalz, und am Boden breite, braune, glänzende nicht zerfließende Blättchen, die wol nur ſalzſaures Eiſenoxyd mit Ueberſchuß an Oxyd ſeyn könnten. Dieſe Produkte ſind offenbar die Wirkung einer theilweiſen Zerlegung. Uebrigens iſt das ſalzſaure Eiſenoxyd in Alkohol und Aether löslich, und es entſpringen daraus Verbindungen, die zum Theil noch näher erwähnt werden ſollen. Die feuerbeſtändigen Alkalien verhalten ſich zu den ſalzſauren Eiſenſalzen, wie zu den ſchwefelſauren Eiſenſalzen.

§. 2636.

Nach **Davy** giebt es zwei Verbindungen des **Chlorin** mit dem Eiſen. Die eine entſteht, wenn Eiſendrath in **Chloringas** verbrannt wird. Das entſtandene **Chloreiſen** iſt glänzend gelblichbraun; ſehr flüchtig; bey einer Hitze, die etwas die des ſiedenden Waſſers überſteigt, geht

geht es in einen gasförmigen Zuſtand über, und kryſtalliſirt beym Erkalten in mit den Farben des Regenbogens ſpielenden Blättchen; zieht das Waſſer ſehr heftig an und zerfließt dadurch zum rothen ſalzſauren Eiſen; und iſt aus 64,9 Chlorin, 35,1 Eiſen zuſammengeſetzt. Ohne Zweifel entſteht das Chlorineiſen auch, wenn das rothe ſalzſaure Eiſenoxyd der Sublimationshitze ausgeſetzt wird, und die ſich hierbey bildenden verſchiedenen Sublimate dürften wohl Zuſammenſetzungen mit Chlorin in verſchiedenen Verhältniſſen ſeyn.

Eine andere Verbindung des Chlorins mit dem Eiſen entſteht, wenn man das grüne ſalzſaure Eiſen in einer gegen den Luftzutritt verſchloſſenen Glasröhre heftig erhitzt. Die dadurch entſtehende Verbindung, welche man zum Unterſchiede **Chloringas-Eiſen** nennen kann, iſt von grauer Farbe; metalliſchen Glanz und blättrigen Gefüge; zerfließt an der Luft zum grünen ſalzſauren Eiſen; geht durch Einſaugung von noch mehr Chlorin in Chlorineiſen über, und iſt zuſammengeſetzt aus 53,43 Chlorin und 46,57 Eiſen.

§. 2637.

Die **Phosphorſäure** löſet das reguliniſche Eiſen auf naſſem Wege mit vieler Heftigkeit auf. Nach **Marggraf** ſoll die Flüſſigkeit, wenn ſie freye Säure enthält, zu luftbeſtändigen Kryſtallen anſchießen, die denn ein **ſaures phosphorſaures Eiſen** (Ferrum phosphoricum acidum, *Phosphate de fer acide*) wären. Sonſt ſoll die Verbindung ohne freye Säure ein weißes, ſelbſt im kochenden Waſſer unlösliches Pulver, **phosphorſaures Eiſen** (Ferrum phosphoricum, *Phosphate de fer*) (**Waſſereiſen**) geben. Dieſe Verbindung entſteht auch durchs Vermiſchen neutraler phosphorſaurer Salze mit gelöſten Eiſenſalzen. Nach **Scheele** fällt das phosphorſaure Eiſen, wenn es durch Vermiſchung des

ſchwe-

ſchwefelſauren Eiſens mit phosphorſaurem Kali gebildet wird, als ein blaues Pulver nieder, das im Waſſer unlöslich und luftbeſtändig iſt. Nach **Klapproth** kömmt damit das natürliche Berlinerblau überein. Durch Vermiſchung des ſalzſauren Eiſenoxyds mit löslichen phosphorſauren Alkalien entſteht ein weißes Pulver, welches **phosphorſaures Eiſenoxyd** (Ferrum phosphoricum oxydatum, *Phosphate de fer oxyde*) iſt. Durch Säuren wird es gelöſt, aber durch Ammonium unzerſetzt daraus geſchieden; zu ſeiner Löſung bedarf es mehr als 1500 Theile Waſſer. In ſtarker Hitze ſchmilzt es zu einem aſchfarbigen Kügelchen, und mit Kohle geglüht, wird es in phosphorhaltiges Eiſen (§. 2665.) verwandelt. — Man hat dieſe Verbindung im kryſtalliſirten Zuſtande auf Isle de France gefunden. Wenn man das eben erwähnte Salz mit Aetzkali oder Natron behandelt, ſo wird ein Theil Phosphorſäure ausgeſchieden, und der übrige Theil bleibt mit dem Eiſenoxyde zu einem braunrothen Pulver verbunden, das nach **Fourcroy** und **Vauquelin phosphorſaures Eiſenoxyd mit Ueberſchuß an Oxyd** (Ferrum phosphoricum oxydadatum oxydo excedente, *Phosphate de fer oxyde avec excès d'oxyde*) iſt, ſich ſchwerlöslich im Waſſer, dagegen löslich im Eyweiß oder Blutwaſſer zeigt, und dieſen Flüſſigkeiten eine braune oder rothe Farbe mittheilt, wovon auch das Blut zum größten Theil ſeine rothe Farbe haben ſoll (§. 1741.); welches aber durch **Berzelius** neuere Verſuche zweifelhaft geworden iſt.

§. 2638.

Die **Arſenikſäure** löſet nach **Scheele** in mäßiger Wärme das Eiſen auf. Die Auflöſung wird zuletzt gallertartig, wenn das Gefäß offen war, gegentheils bleibt ſie flüſſig. Wenn man auf trocknem Wege 1 Theil Eiſenfeile mit 4 Theilen Arſenikſäure deſtillirt, ſo entzündet

zündet ſich die Miſchung, und es wird zu gleicher Zeit Arſenik und arſenige Säure ſublimirt. Uebrigens erhält man durch Vermiſchung des arſenikſauren Ammoniums mit ſchwefelſaurem Eiſen **arſenikſaures Eiſen** (Ferrum arſenicicum, *Arſeniate de fer*), und durch Vermiſchung des arſenikſauren Ammoniums mit ſchwefelſaurem Eiſenoxyd **arſenikſaures Eiſenoxyd** (Ferrum arſenicicum oxydatum, *Arſeniate de fer oxyde*). Erſteres fällt als ein im Waſſer unlösliches grünliches Pulver nieder, das 0,38 Säure, 0,43 Oxyd und 0,19 Waſſer enthält. Erhitzt wird dabey das Eiſen auf Unkoſten der Säure ſtärker oxydirt, und arſenige Säure ſublimirt. Letzteres erſcheint mit bräunlich rother Farbe. Doch muß es noch eine andere Varietät davon geben; denn nach **Richter's** und **Bucholz's** Verſuchen wird das arſenikſaure Eiſen durchs Sieden mit Salpeterſäure in ein weißes in Salpeterſäure faſt unlösliches Pulver verwandelt. Die beiden angeführten Verbindungen kommen in der Natur vor, und es enthält die erſte nach **Chenevix** 0,36 Säure, 0,52 Oxyd und 0,12 Waſſer, und die letztere 42,4 Säure, 37,2 Oxyd und 20,4 Waſſer (Würfelerz.).

§. 2639.

Molybdänſaures Eiſen (Ferrum molybdaenicum, *Molybdate de fer*) entſteht durch Vermiſchung der molybdänſauren Alkalien mit Eiſenſalzen. Nach **Scheele** iſt der Niederſchlag braun, und nach **Trommsdorff** dunkelzitrongelb und im Waſſer ſchwerlöslich, und durch Aetzalkalien zerlegbar. Auf eine gleiche Weiſe entſteht das **ſcheelſaure** oder **wolframſaure Eiſen** (Ferrum wolframicum, *Tungſtate de fer*), das ſehr ſchwerlöslich, ſonſt aber noch nicht unterſucht iſt. Uebrigens bilden die Löſungen der Molybdän- und Tungſteinſäure in Berührung mit reguliniſchem Eiſen blaue Flüſſigkeiten, durch theilweiſe Desoxydation der Säuren vermittelſt

des

des Eiſens. Eine Verbindung des Eiſens mit der Wolframſäure, doch in Begleitung mit Manganoxyd, liefert die Natur, unter dem Namen **Wolfram** bekannt.

§. 2640.

Durch Vermiſchen der löslichen chromſauren Alkalien mit Eiſenſalzlöſungen entſteht **chromſaures Eiſen** (Ferrum chromicum, *Chromate de fer*) als ein braunes Pulver, das uns die Natur verſchieden kryſtalliſirt in Sibirien, Frankreich und Steyermark im natürlichen Zuſtande liefert, welches durch **Klapproths**, **Vauquelin's**, **Lowitz's** und **Laugier's** Unterſuchungen dargethan worden iſt. Bey Anwendung von Auflöſungen, die das Eiſen unvollkommen oxydirt enthalten, entſteht ein grüner Niederſchlag, der Chromoxyd enthält, welches aus der Säure durch Entziehung einer Portion Sauerſtoff vermittelſt des unvollkommenen Eiſenoxyds entſtanden iſt.

§. 2641.

Das kohlenſtoffſaure Waſſer nimmt von dem reguliniſchen Eiſen, welches dabey unvollkommen oxydirt wird, auf. Die Auflöſung iſt farbenlos und von tintenhaftem zuſammenziehenden Geſchmack. Das **kohlenſtoffſaure Eiſen** (Ferrum carbonicum, *Carbonate de fer*), welches nur durch die freye Kohlenſtoffſäure im Waſſer löslich iſt, macht in dieſem Zuſtande die Grundlage der Stahlwaſſer aus. An der Luft zieht das aufgelöſte Eiſenoxyd noch mehr Sauerſtoff an, und wird dadurch zu vollkommenem, in welchem Zuſtande es in der Kohlenſtoffſäure unauflöslich iſt, und folglich niederzufallen genöthigt wird, und dabey gelb erſcheint; ob es darin noch Kohlenſtoffſäure enthalte, ſcheint noch nicht ganz ausgemittelt zu ſeyn, doch iſt es nicht unwahrſcheinlich, wenigſtens enthält der Eiſenroſt nach **Bergmann**

0,76 Oxyd und 0,24 Säure. Durch Vermiſchung der kohlenſtoffſauren Alkalien mit Eiſenauflöſungen, in welchen ſich das Eiſen im unvollkommen oxydirten Zuſtande befindet, wird kohlenſtoffſaures Eiſen als ein graulich-grünes Pulver gefället, das aber ſchon beym Trocknen, wenigſtens zum Theil ſeine Kohlenſtoffſäure verliert, wobey das unvollkommne Oxyd in den vollkommen oxydirten Zuſtand beym freyen Zutritt der Luft übergeht; ohne letztern aber bleibt beym Erhitzen dieſes Salzes bloß ſchwarzes Oxyd zurück.

§. 2642.

Das **jodinſaure Eiſenoxydul** (Ferrum jodicum oxydulatum) entſteht durch Vermiſchen der jodinſauren Alkalien mit den Löſungen der oxydulirten Eiſenſalze. Es ſtellt ein weißes in Säuren lösliches Pulver dar.

§. 2643.

Die **Eſſigſäure** verbindet ſich ſowohl mit dem unvollkommenen als mit dem vollkommenen Eiſenoxyde zum **eſſigſauren Eiſen** (Ferrum aceticum, *Acetite de fer*) und zum **eſſigſauren Eiſenoxyde** (Ferrum aceticum oxydatum, *Acetite de fer oxyde*). Erſtere Verbindung entſteht ſchon, indem man das reguliniſche Eiſen mit verdünnter Eſſigſäure in Berührung ſetzt. Es entwickelt ſich dabey Waſſerſtoffgas. Die Auflöſung beſitzt einen ſüßlichen zuſammenziehenden Geſchmack, eine röthliche oder braune Farbe, und liefert durchs Verdunſten eine zerfließliche Maſſe, in der man bisweilen einige kryſtalliniſche Spießchen erblickt. Durchs Hinſtellen der verdünnten Auflöſung an die Luft ſondert ſich viel Eiſenoxyd ab. Nach **Davy** läßt ſich dieſes Salz in kleinen grünen ſäulenförmigen Kryſtallen darſtellen, wenn man Schwefeleiſen in Eſſigſäure auflöſet, und die Auflöſung verdunſtet. Die zweyte Verbindung entſtehet, wenn

man

man das friſchgefällte noch feuchte vollkommene Eiſenoxyd mit concentrirter Eſſigſäure in Berührung ſetzt; aber geglüht oder vollkommen ausgetrocknet, wird das Oxyd wenig oder gar nicht in Eſſigſäure gelöſt. Die Auflöſung iſt faſt undurchſichtig, braunroth, kryſtalliſirt durchs Verdunſten nicht, ſondern liefert eine Gallerte, die an der Luft wieder zerfließt. Dieſe Verbindung entſteht auch durchs Vermiſchen des ſchwefelſauren Eiſenoxyds mit eſſigſaurem Bley, wobey das Bley mit der Schwefelſäure zu Boden fällt, und die Eſſigſäure mit dem vollkommenen Eiſenoxyde verbunden in der Flüſſigkeit bleibt. Beide Salze machen die Grundlage von einigen Arzeneymitteln aus, worunter die Tinctura ferri acetici aetherea *Klapprothi* aus eſſigſaurem Eiſenoxyd, Eſſigäther und Alkohol ſehr vorzüglich iſt.

§. 2644.

Die **Sauerkleeſäure** wirkt ebenfalls unter lebhaftem Waſſerſtoffgasentwickeln auf das Eiſen, und es ſondert ſich nach **Berthollet d. j.** ein **ſauerkleeſaures Eiſen mit Ueberſchuß an Oxyd** (neutrales ſauerkleeſaures Eiſen) Ferrum oxalicum oxydo excedente, *Oxalate de fer avec excès d'oxyde* ab. Die überſtehende Flüſſigkeit bleibt ſtets ſauer, ſo lange noch nicht alle Säure durch Eiſen in das erwähnte Salz verwandelt worden iſt, und liefert durchs Verdunſten ein Salz von prismatiſchen grünen Kryſtallen, von ſüßlichem und zuſammenziehenden Geſchmack, die durch Säureüberſchuß leichtlöslich ſind, und erwärmt zu Pulver zerfallen. Nach **Bergmann** enthalten ſie 0,55 Säure und 0.45 Oxyd. Dieſes Salz iſt als **ſaures ſauerkleeſaures Eiſen** (Ferrum oxalicum acidum, *Oxalate de fer acide*) anzuſehen. Setzet man aber zur Säure genau ſo viel unvollkommenes Eiſenoxyd, als zur Sättigung der Säure hinreicht, ſo ſoll ein lösliches **neutrales ſauerkleeſaures**

Eiſen (Ferrum oxalicum, *Oxalate de fer*) entſtehen, das in doppelt vierſeitigen an den Endſpitzen abgeſtumpften Pyramiden kryſtalliſirt. Durch Digeſtion des rothen oder vollkommenen Eiſenoxyds mit Sauerkleeſäure, leichter aber noch durch Vermiſchung von Salzlöſungen, die das vollkommene Eiſenoxyd enthalten, mit löslichen ſauerkleeſauren Salzen, entſteht das **ſauerkleeſaure Eiſenoxyd** (Ferrum oxalicum oxydatum, *Oxalate de fer oxyde*), das ſich von den vorigen Verbindungen durch ſeine große Schwerlöslichkeit unterſcheidet, weshalb man ſich auch nach **John's** und **Simon's** Erfahrungen mit Vortheil des ſauerkleeſauren Kali's zur Abſcheidung des Eiſens von verſchiedenen andern Beymiſchungen bedient haben will. Welches indeſſen mit **Bucholz's** Erfahrungen, zufolge welchen derſelbe keinen oder nur wenigen Niederſchlag und ſehr langſam entſtehen ſahe, als er mäßig concentrirte Löſungen von ſalzſaurem vollkommenen Eiſenoxyde und neutralem ſauerkleeſauren Kali zuſammenmiſchte, nicht ganz übereinſtimmt. Uebrigens iſt dieſes Salz gewöhnlich pulverförmig und gelblich oder grünlich gelblich; ſoll aber durch langſames Abſondern aus einer Flüſſigkeit in gelbgrünen zarten Prismen erſcheinen. Das Eiſen gebt auch mit dem ſauren ſauerkleeſauren Kali eine dreyfache Verbindung ein. Auch mit Eiſenoxyde entſteht eine ſolche dreyfache Verbindung: denn als **Bucholz** neutrales ſauerkleeſaures Kali mit ſalzſaurem Eiſenoxyde aufgelöſt vermengte, und einige Tage ruhig ſtehen ließ, ſo entſtanden über dem ſich gebildet habenden Niederſchlage von ſauerkleeſaurem Eiſenoxyde ſchöne äpfelgrüne prismatiſche Kryſtalle, die wirklich aus Eiſenoxyde, Sauerkleeſäure und Kali zuſammengeſetzt waren.

Ueber die Anwendung der Sauerkleeſäure und des ſauren ſauerkleeſauren Kali zum Wegſchaffen der Eiſenflecke aus der Wäſche u. ſ. w.

§. 2645.

§. 2645.

Die **Aepfelſäure** bildet nach **Scheele** mit dem Eiſen ein zerfließliches Salz, das **äpfelſaure Eiſen** (Ferrum malicum, *Malate de ſer*), welches die Baſis mehrerer Arzeneymittel ausmacht.

Die reine **Zitronenſäure** verbindet ſich nach **Richter** mit dem Eiſen bey Säureüberſchuß zu einem weißen ſchwerlöslichen Salze, **ſauren zitronenſauren Eiſen** (Ferrum citricum acidum, *Citrate de ſer acide*) welches bey völliger Sättigung der Säure zu einer kaſtanienbraunen Auflöſung übergeht, die zur Trockne verdunſtet, eine dunkelbraune, glänzende, leichtlösliche Maſſe, das **zitronenſaure Eiſen** (Ferrum citricum, *Citrate de ſer*) liefert.

§. 2646.

Die **Weinſteinſäure** verbindet ſich leicht mit dem reguliniſchen Eiſen unter lebhafter Waſſerſtoffgasentwickelung, und bildet ein weißes, pulveriges, ſchwerlösliches Salz, das **weinſteinſaure Eiſen** (Ferrum tartaricum, *Tartrite de ſer*). Nach **Bucholz's** Erfahrungen ſcheint die Weinſteinſäure ſich in verſchiedenen Verhältniſſen mit dem unvollkommenen Eiſenoxyde verbinden zu können; denn als er Löſungen des ſchwefelſauren Eiſens und neutralen weinſteinſauren Kali's vermiſchte, ſo ſonderte ſich nach einiger Zeit ein rindenförmiges, ſchmutzig grünlich gelbes, theils auch ein gelbliches oder bräunliches, aus zuſammengehäuften Kryſtallen beſtehendes, theils auch ein pulverförmiges Salz aus. Wovon das rindenförmige und kryſtalliniſche 0,29 unvollkommenes Eiſenoxyd, 0,58 Säure und 0,13 Waſſer enthielt, und zu ſeiner Löſung 426 Theile kaltes oder 402 ſiedendes Waſſer erforderte; das pulverförmige aber 0,36 Oxyd, 0,58 Säure und 0,06 Waſſer enthielt, und zu ſeiner Löſung 384 Theile kaltes oder 320 Theile ſiedendes Waſſer erforderte.

Das **weinſteinſaure Eiſenoxyd** (Ferrum tartaricum oxydatum, *Tartrite de fer oxyde*) läßt ſich nach **Bucholz** darſtellen, wenn man concentrirte Löſungen des ſalzſauren Eiſenoxyds und des neutralen weinſteinſauren Kali's vermiſcht. Es ſondert ſich als ein gelbbrauner Niederſchlag ab, der leichtlöslicher als jener des weinſteinſauren Eiſens iſt. Sonſt aber ſich dadurch auszeichnet, daß er ſowohl beym Löſen, als beym Erhitzen der Löſungen in zwey Salze zerſetzt wird: ein löslicheres mit Säureüberſchuß, das 30 bis 31 Theile Oxyd enthält, und zur Löſung $1\frac{2}{3}$ kaltes und nur $\frac{7}{17}$ Theile ſiedendes Waſſer bedarf; und in ein weniger lösliches von dunkel chinabrauner Farbe, welches 0,46 Oxyd und 0,54 Säure enthält, und zu ſeiner Löſung 2880 Theile kaltes und 822 bis 823 Theile ſiedendes Waſſer bedarf. — Uebrigens wird das geglühte vollkommene Eiſenoxyd nicht von der Weinſteinſäure, wohl aber das friſchgefällte, wenn nicht zu viel Waſſer zugegen, gelöſet. Das Eiſen geht auch mit dem ſauren weinſteinſauren Kali dreyfache Verbindungen ein, und es entſteht dadurch der ſogenannte **Eiſenweinſtein, kaliſches weinſteinſaures Eiſenoxyd** (Ferrum tartaricum kaliſatum), deſſen Entſtehung und Eigenſchaften noch vor nicht langer Zeit problematiſch waren, bis **Bucholz** (1811) dieſen Gegenſtand in ein helleres Licht ſetzte. Wenn man nach ihm 1 Theil reines gefeiltes Eiſen mit 4 Theilen gereinigten Weinſtein, vermittelſt der gehörigen Menge Waſſer, in einem ſchicklichen irdenen Geſchirre zu einem dünnen Brey umrührt, und das Ganze eine hinreichende Zeit einer mäßigen Wärme unter öftern Umrühren mit einem hölzernen Spatel ausſetzt; ſo wird durch den Einfluß der freyen Säure des Weinſteins das Eiſen auf Unkoſten eines Theils Waſſer oxydulirt, und das entſtandene Oxydul verbindet ſich gleichzeitig mit der freyen Säure des Weinſteins zum ſchwerlöslichen weinſteinſauren Eiſen-

ſen-

ſenoxydul. Iſt alles Eiſen auf dieſe Weiſe in das erwähnte Salz umgewandelt worden, ſo geht es nun durch den Einfluß des Sauerſtoffs der atmoſphäriſchen Luft in leichtlösliches weinſteinſaures Eiſenoxyd über, in welchem Zuſtande es ſich mit dem, durch den Verluſt ſeiner Säure in neutrales weinſteinſaures Kali verwandelten, Weinſtein zu dem obengenannten Salze verbindet, das auch den Namen Stahlweinſtein (Tartarus chalybeatus) führt. Dieſes Salz, welches auch die Grundlage der Eiſenkugeln (Globuli martiales) ausmacht, und bey deren Bereitung der einzige Unterſchied ſtattfindet, daß man ſtatt des gereinigten Weinſteins nur rohen anwendet, von deſſen färbenden adſtringirenden Princip ſie eine größere Schwärze erhalten, ſtellt eine dunkelgelbbraune Maſſe dar, wird feucht an der Luft, ohne zu zerfließen, iſt in 2 Theilen Waſſer völlig aufweichbar und in 4 Theilen löslich; in Weingeiſt kaum löslich und ſchmeckt ſüßlich, ſchwach eiſenhaft zuſammenziehend.

§. 2647.

Die wäſſerige und geiſtige Ausziehung der Pflanzenſtoffe, welche **Gallusſäure** enthalten, ſo wie dieſe ſelbſt, ſchlägt das Eiſen aus ſeinen Auflöſungen in Säuren ſchwarz nieder (§. 1099.) Dieſer Niederſchlag iſt **gallusſaures Eiſen** (Ferrum gallaceum, *Gallate de fer*), doch bey Anwendung der Galläpfeltinktur enthält der Niederſchlag auch Gerbeſtoff. Der Niederſchlag iſt um ſo ſchwärzer, je oxydirter das aufgelöſte Eiſen war; denn unvollkommenes Eiſenoxyd wird wenig oder gar nicht gefärbt gefällt, ſondern wird es erſt durch Anziehung von Sauerſtoff aus der Luft. Die Säuren löſen den Niederſchlag wieder auf, und daher verſchwindet die ſchwarze Farbe der Tinte beym gehörigen Zuſatz einer Säure. Auch die ätzenden feuerbeſtändigen Alkalien

löſen ihn durch Kochen mit Waſſer auf; ein Zuſatz von Säure, der das Alkali ſättigt, bringt ihn aber wieder zum Vorſchein.

§. 2648.

Man bedient ſich der Galläpfeltinktur als eines empfindlichen gegenwirkenden Mittels zur Entdeckung des Eiſens in einer Flüſſigkeit. Wenn indeſſen zu viel freye Säure das Eiſen aufgelöſt enthält, ſo iſt ein gehöriger Zuſatz von Alkali nöthig, und zur Entſtehung des Niederſchlags beförderlich. Iſt die Quantität des Eiſens nur ſehr geringe, ſo zeigt ſich der Niederſchlag erſt nach einiger Zeit, und zwar durch eine Purpurfarbe oder violette Farbe.

§. 2649.

Auch unſere gemeine oder **ſchwarze Tinte** entſteht auf eine ähnliche Art aus Eiſenvitriol und Galläpfeln, wobey man noch durch einen Zuſatz von Gummi der Flüſſigkeit mehr Viſcidität zu geben ſucht, um die Trennung des Niederſchlages zu verhüten, oder um ihn ſchwebend zu erhalten. Wenn des Vitriols zu viel iſt, ſo wird die Tinte leicht gelb. Der Zuſatz des Alauns zur Tinte iſt nicht allein unnütz, ſondern auch ſchädlich; eben dieß gilt vom Eſſig. Nach **Lewis** wird die Tinte am ſchönſten und dauerhafteſten, wenn man einen Theil Blauholz und drey Theile gepülverte Galläpfel mit 36 Theilen Waſſer abkocht, und zu der heiß durchgeſeiheten Abkochung einen Theil Eiſenvitriol und einen Theil gepülvertes arabiſches Gummi ſetzt. Ein Zuſatz von Brandtwein verhütet das Schimmeln der Tinte am beſten. Das **Schwarzfärben** mit Eiſenvitriol beruhet auf ähnlichen Gründen, als die Entſtehung der Tinte.

§. 2650.

§. 2650.

Die **Benzoeſäure** wirkt nach **Trommsdorff's** Verſuchen nur ſchwach auf das reguliniſche Eiſen, ſtärker auf das Oxyd. Die Auflöſung ſchmeckt ſüßlich, giebt gelbliche, an der Luft verwitternde, bey der Wiederlöſung Eiſenoxyd abſetzende, auch im Alkohol lösliche Kryſtallen, die indeſſen ein **ſaures benzoeſaures Eiſen** (Ferrum benzoicum acidum, *Benzoate de fer acide*) zu ſeyn ſcheinen, denn ſie röthen die Lackmustinktur. Nach **Berzelius** (1806) entſtehen durch Vermiſchung von löslichen benzoeſauren Alkalien mit Löſungen rother Eiſenſalze in reinem Waſſer höchſt ſchwerlösliche, röthlich gefärbte Niederſchläge, die ein **neutrales benzoeſaures Eiſenoxyd** (Ferrum benzoicum oxydatum oxydo excedente; *Benzoate de fer oxyde avec excès d'oxyde*) ſind. Auf die Schwerlöslichkeit dieſes Salzes gründet ſich die Anwendbarkeit der benzoeſauren Salze, das Eiſen von andern Stoffen zu trennen, die mit der Benzoeſäure keine ſchwerlösliche Verbindungen eingehen.

§. 2651.

Die **Bernſteinſäure** löſet das reguliniſche Eiſen leicht und mit Lebhaftigkeit auf, der größere Theil der Verbindung ſondert ſich als braunes, Eiſenoxyd ähnliches Pulver ab, und dieſes wird als **neutrales bernſteinſaures Eiſen** (Ferrum ſuccinicum, *Succinate de fer*) zu betrachten ſeyn, welches man auch durch Vermiſchung einer Eiſenauflöſung mit bernſteinſaurem Kali erhält. Es iſt ſehr ſchwerlöslich. Die über dem abgeſonderten Pulver ſtehende ſaure weingelb gefärbte Flüſſigkeit liefert nach **Wenzel** durchs Verdunſten kleine, braune, ſternförmige Kryſtallen, die man als **ſaures bernſteinſaures Eiſen** (Ferrum ſuccinicum acidum, *Succinate de fer acide*) betrachten kann. Da aber nach **Gehlen** das bernſteinſaure Kali aus einer Löſung des ſalzſauren Eiſens

einen weißen ins Graugrüne fallenden, an der Luft bald ins Braune übergehenden Niederſchlag bildet; ſo möchten wol dieſe Verbindungen des Eiſens mit der Bernſteinſäure, das Eiſen, wenn auch nicht ganz, doch zum Theil als vollkommenes Oxyd enthalten. Wenn man zu einer geſättigten Löſung des ſalzſauren Eiſenoxyds ein lösliches bernſteinſaures Alkali miſcht, ſo ſondert ſich ein **bernſteinſaures Eiſenoxyd** (Ferrum ſuccinicum oxydatum, *Succinate de fer oxyde*) aus, das getrocknet dunkelbraunroth, zu Pulver gerieben dunkelziegelfarben erſcheint. Es iſt höchſt ſchwer-, ja faſt unlöslich im kalten Waſſer, und durch anhaltendes Sieden wird es nach **Bucholz** faſt vollſtändig in Eiſenoxyd und Säure mit einem Hinterhalt von Oxyd zerlegt. Dieſes Salz ſcheint nicht immer ein gleiches Verhältniß des Oxyds zu enthalten. Auf die Schwerlöslichkeit des bernſteinſauren Eiſenoxyds hat **Gehlen** eine ſehr brauchbare Methode gegründet, das Eiſen von Mangan durch bernſteinſaure Alkalien zu trennen.

§. 2652.

Die **Milchzuckerſäure** bildet mit dem Eiſenoxyde nach **Scheele** ein **milchzuckerſaures Eiſen** (Ferrum ſaccho-laticum, *Saccholate de fer*), das im Waſſer ſchwerlöslich, übrigens noch unbekannt iſt. Nach **Arvidſon** geht auch die Ameiſenſäure mit dem Eiſen eine Verbindung ein, und es läßt ſich daraus, wiewol ſchwierig das **ameiſenſaure Eiſen** (Ferrum formicicum, *Formiate de fer*) in rothgelben, zuſammenziehenden, im Alkohol ſchwer- und im Waſſer leichtlöslichen Kryſtallen darſtellen. Die **Honigſteinſäure** fällt das Eiſen aus der Salpeterſäure nach **Klapproth** zu einem iſabelgelben Pulver, das in Salzſäure wieder auflöslich iſt, und das **honigſteinſaure Eiſenoxyd** (Ferrum melilithicum oxydatum, *Melilathe de fer oxyde*) bildet.

§. 2653.

Die Entſtehung des **blauſauren Eiſens** iſt ſchon oben (§. 1226.) weitläuftig abgehandelt worden; es verdient bloß hier noch bemerkt zu werden, daß, nach dem, was wir von **Prouſt** hierüber wiſſen, durch Vermiſchen des blauſauren eiſenhaltigen Kali's mit einer Auflöſung des unvollkommenen Eiſenoxyds in einer Säure, ein weißer Niederſchlag, **weißes blauſaures Eiſen** (Ferrum borussicum, *Prussiate de fer*) ſich bildet, das durch den Zutritt des Sauerſtoffs der Luft, ſo wie durch Vermiſchen mit Salpeterſäure oder Chlorinlöſung (oxydirter Salzſäure) nach und nach in blaues blauſaures Eiſen oder **blauſaures Eiſenoxyd** (Ferrum borussicum oxydatum, *Prussiate de fer oxyde*) übergeht, welches übrigens auch durch Vermiſchung des erwähnten blauſauren Kali's mit einer Auflöſung des vollkommenen Eiſenoxyds in einer Säure entſteht, und nach obigen (§. 1229.) außer der Blauſäure und dem vollkommenen Eiſenoxyde noch etwas unvollkommenes Oxyd weſentlich zu ſeinem Beſtehen enthält. Durch Digeſtion mit hydrothionſaurem Waſſer, oder mit Eiſen wird das blauſaure Eiſenoxyd durch Entziehung einer Portion Sauerſtoff wieder zum blauſauren Eiſen, und vertauſcht ſeine blaue mit einer weißen Farbe.

§. 2654.

Die **Flußſäure** verbindet ſich ſowohl mit dem reguliniſchen Eiſen als mit dem oxydirten leicht, und bey Anwendung des erſtern unter Waſſerſtoffgasentwickelung. Doch iſt die Säure nicht zu ſättigen, und beym Sieden ſondert ſich viel eiſenoxydähnlicher Stoff ab. Uebrigens läßt ſich das **flußſaure Eiſen** (Ferrum fluoricum, *Fluate de fer*) nicht kryſtalliſiren, und wird im Feuer unter Hinterlaſſung vollkommenen Eiſenoxyds zerlegt. — Die **Boraxſäure** bildet mit dem Eiſen nur

durch

durch anhaltendes Sieden eine Verbindung, und aus der gelben Auflöſung laſſen ſich durchs Verdunſten büſchelförmige, am Rande gelblich gefärbte Kryſtallen darſtellen. Indeſſen läßt ſich das **boraxſaure Eiſen** (Ferrum boracicum, *Borate de fer*) beſſer durch Vermiſchungen von Löſungen des ſchwefelſauren Eiſens und des neutralen boraxſauren Natrons darſtellen, wobey es als blaßgelbes, im Waſſer unlösliches, vor dem Löthrohr zu einem Glaskügelchen ſchmelzendes Pulver zu Boden fällt.

§. 2655.

Die Verbindungen der übrigen Säuren mit dem Eiſen ſind theils noch gar nicht verſucht, theils noch nicht gehörig ins Klare geſetzt.

§. 2656.

Die Alkalien wirken für ſich weder auf trocknem, noch auf naſſem Wege auf das reguliniſche Eiſen: allein ſie befördern die Zerlegung des Waſſers durchs Eiſen, und dieſes wird dadurch vollkommen oxydirt. Daher Aetzlauge die eiſernen Geſchirre, worin ſie verdunſtet und durchs Glühen waſſerfrey gemacht wird, in rothes Oxyd verwandelt und Gruben hineinfrißt. Es wird dabey vom Kali etwas Oxyd aufgenommen, das ſich nach und nach beym Verdünnen mit Waſſer wieder ausſcheidet. Das vollkommene Eiſenoxyd wird durch die feuerbeſtändigen Alkalien nicht verändert, wohl aber durch das Aetzammonium, welches das rothe Oxyd zum ſchwarzen zurückführt, wenn man es damit erhitzt. Es entſteht dabey ein Aufbrauſen durch entweichendes Stickſtoffgas des dabey zerlegt werdenden Ammoniums, welches ſeinen Waſſerſtoff an den Theil Sauerſtoff des rothen Eiſenoxyds abtritt, der das ſchwarze Oxyd zum rothen machte, und damit Waſſer bildet.

§. 2657.

Wenn man eine Löſung des ſalzſauren Eiſenoxyds in wenigem Waſſer mit **Schwefeläther** ſchüttelt, ſo entzieht derſelbe dem Waſſer im Verhältniß der Concentration der Löſung und der Menge des Aethers von dem ſalzſauren Eiſenoxyde. Man glaubte ſonſt, er nähme bloß das Eiſenoxyd daraus auf: allein **Bucholz** und **Trommsdorff** zeigten, daß das ſalzſaure Eiſenoxyd unverändert und vollſtändig von dem Aether aufgenommen werde, in ſo fern es die Anziehung des gegenwärtigen Waſſers zum ſalzſauren Eiſenoxyde zulaſſe. Man kann daher eine ſolche Auflöſung des ſalzſauren Eiſenoxyds in Aether zweckmäßiger und beſtimmter durch Auflöſen einer beſtimmten Menge des trocknen ſalzſauren Eiſenoxyds und vorzüglich des ſublimirten im Aether darſtellen. Dieſer eiſenhaltige Aether hat die Eigenſchaft, durch das Sonnenlicht allmählig durch Desoxydation des Eiſenoxyds ſeine gelbe Farbe zu verlieren, dadurch waſſerklar zu werden, und letztere im Schatten wieder anzunehmen.

§. 2658.

Der **eiſenhaltige Aether** (Aether ſulphuricus martiatus) iſt unter dem Namen **Lamottiſche Goldtropfen, Beſtuſcheffſche Nerventinktur** (Tinctura nervido-tonica flava) als Arzeneymittel lange bekannt. Er läßt ſich nach **Trommsdorffs** Vorſchrift am zweckmäßigſten durchs Löſen eines Theils ſalzſauren vollkommenen Eiſenoxyds in vier Theilen Schwefeläther und Zumiſchen von acht Theilen Alkohol darſtellen, und beſitzt alsdann die obige Eigenſchaft durchs Sonnenlicht verändert zu werden ebenfalls.

§. 2659.

Die Schwefelſauren Salze werden durch das reguliniſche Eiſen in der Glühehitze zerlegt, und es entſteht nach

nach **Fourcroy** dabey eine Maſſe, die mit Waſſer zum Theil eine Löſung bildet, die Hydrothionſchwefelalkali mit etwas Eiſen enthielt, und dunkelgrün gefärbt war, zum Theil als Schwefeleiſen zurück blieb.

§. 2660.

Mehrere ſalzſaure Alkalien werden durch das reguliniſche Eiſen unter Einfluß des Sauerſtoffs der Luft zerlegt, das Alkali abgeſchieden und ſalzſaures Eiſen gebildet; ſo ſahe dieſes unter andern **Scheele** am ſalzſauren Natron, als er in eine Löſung deſſelben ein Eiſenblech tauchte, wobey an dem aus der Flüſſigkeit hervorragenden Theile ſich Natron anſetzte. Unter den ſalzſauren Alkalien wird beſonders leicht das ſalzſaure Ammonium zerlegt; es bildet ſich ſalzſaures Eiſen, und Ammonium wird frey. Wenn man auf 16 Theile des Salzes nur 1 Theil Eiſen oder deſſen Oxyd nimmt, und das Ganze ſublimirt, ſo wird nur eine geringe Menge des ſalzſauren Ammonius zerlegt, das übrige ſublimirt, und wird von mit aufgeſtiegenem ſalzſauren Eiſen ſchön dunkelgelb oder rothgelb gefärbt, und dieſer Sublimat iſt **eiſenhaltiges ſalzſaures Ammonium**, oder **eiſenhaltige Salmiakblumen** (Ammonium muriaticum martiatum, Flores ſalis ammoniaci martiales), die als eine dreyfache Verbindung anzuſehen, und als Arzeneymittel bekannt ſind. **Rolof** zeigte (1804), daß ſich eine ſolche dreyfache Verbindung auch auf naſſem Wege in ſchönen dunkelrothen, an der Luft trocken bleibenden, geſchobenen würfelförmigen Kryſtallen darſtellen laſſe, wenn man ſalzſaures Eiſenoxyd mit Salmiak in Waſſer löſe und kryſtalliſiren laſſe. **Bucholz** fand, daß um die Bildung dieſes Salzes von geſättigter Farbe wohlgelingen zu machen, das ſalzſaure Eiſen im Ueberſchuß zugegen ſeyn müſſe; weil es bis auf einen gewiſſen Grad ganz im Verhältniß der Menge derſelben mehr oder weniger

gefärbt

gefärbt erſcheine. Dieſes erhellet aus der von **Bucholz** gefundenen Eigenſchaft dieſes Salzes durch neues Kryſtalliſiren zerlegt zu werden, wobey zuerſt faſt reines ſalzſaures Ammonium anſchießt, ſpäterhin aber immer mehr gefärbteres und eiſenhaltigeres, ſeine völlige Erklärung: Das Waſſer nämlich, welches durch ſeine große Anziehung zum ſalzſauren Eiſenoxyde die Zerlegung des dreyfachen Salzes bewirkt, verhindert auch durch dieſe die Bildung dunkelgefärbter, ſehr eiſenoxydhaltiger Kryſtalle, wenn das ſalzſaure Eiſen nicht im bedeutenden Ueberſchuß in der Flüſſigkeit befindlich iſt, aus welcher die dreyfache Verbindung kryſtalliſirt. Uebrigens wird dieſes Salz auch durch die Sublimation zerlegt.

§. 2661.

Die **ſalpeterſauren Salze** verpuffen mit dem reguliniſchen Eiſen lebhaft, und verwandeln es in ein vollkommenes Oxyd; daſſelbe erfolgt mit Euchlorinkali (dem überoxydirtſalzſauren Kali); denn ein Theil gepülvertes Eiſen mit 2 Theilen dieſes Salzes verpufft ſchon mit Knall durch den Schlag mit dem Hammer auf dem Ambos.

Das durchs Verpuffen mit Salpeter gebildete Eiſenoxyd heißt auch Zwelfers Eiſenſafran (Crocus martis *Zwelferi.*).

§. 2662.

Schwefel und Eiſen ſtehen mit einander in ſehr naher Verwandtſchaft. Das letztere wird dadurch leichtflüſſig und ſpröde. Wenn man an eine weißglühende Stange Eiſen ein Stück Stangenſchwefel hält, ſo fließen beide vereinigt in Tropfen herab. **Prouſt** hat gezeigt, daß das Eiſen ſich in zwey verſchiedenen bleibenden Verhältniſſen mit dem Schwefel verbinden könne. In einem, in welchem 100 Theile Eiſen 60 Theile Schwefel binden, und damit das eigentliche **Schwefeleiſen**

eiſen (Ferrum ſulphuratum, *Sulfure de fer*) bilden, welches nach **Buchólz** und **Gehlen** beym Ausſchluß der Luft in den heftigſten Feuersgraden ſeinen Schwefel zurückhält, und eine ſchwarzgraue, in ſtarker Rothglühehitze eine ſchmelzende, ſpröde, leicht zu pülvernde Maſſe darſtellt, die an feuchter Luft verwittert und Eiſenvitriol bildet. Ein ſolches Schwefeleiſen liefert uns die Natur im Magnetkies. In dem andern Verhältniſſe ſollen nach **Prouſt** 100 Theile Eiſen bey einer niedern Temperatur noch 30 Theile, folglich überhaupt 90 Theile Schwefel aufnehmen, und eine dem **natürlichen Schwefelkies ähnliche Maſſe**, die gleich dem natürlichen Schwefelkies in ſtarker Rothglühebitze durch Verluſt der 30 Theile Schwefel wieder zum Schwefeleiſen zurückkehrt, bilden. Nach **Bucholz's** neuern mit **Hatchetts** und **Gueniveaus** Angaben nahe zuſammentreffenden analytiſchen Verſuchen enthält aber der natürliche kryſtalliſirte Schwefelkies 0,51 Schwefel und 0,49 Eiſen, da er nach **Prouſt's** Angabe nur 0,47 Schwefel und 0,53 Eiſen enthalten müßte. Nach **Berzelius** ſollen ſich aber 100 Theile Eiſen mit 117 Theilen Schwefel zum Schwefelkies (Schwefeleiſen in maximo) und 100 Eiſen mit 58 73 Schwefel zum Schwefeleiſen (Schwefeleiſen in minimo) vereinen. Uebrigens bleibt der Schwefelkies an der Luft durch den größern Antheil Schwefel geſchützt unverändert, und mit verdünnter Salz- und Schwefelſäure wird keine Hydrothionſäure entwickelt, wie mit dem Schwefeleiſen. Nach **Gehlen** und **Bucholz** iſt es nicht ſo leicht, beide Verbindungen vollkommen darzuſtellen, wie **Prouſt** anführt. Völlig mit Schwefel geſättigtes Schwefeleiſen dürfte am beſten, wie folgt, zu bereiten ſeyn: In einer Glasretorte gebe man einen Theil gefeiltes Eiſen und 5 Theile Schwefel; man erhitze das Ganze allmählig bis zur völligen Verflüchtigung alles überſchüſſigen Schwefels; den in die Vorlage

über

übergegangenen Schwefel gebe man aufs neue zurück in die Retorte, deſtillire ihn wieder über, und verfahre wie vorhin noch 3 bis 4 Mal. Hat man reinen Schwefelkies, ſo dürfte noch leichter durch ſchickliches Glühen in verſchloſſenen Gefäßen zur Entfernung derjenigen Portion Schwefel, welche das Schwefeleiſen zum Schwefelkies macht, ein reines Schwefeleiſen darzuſtellen ſeyn.

§. 2663.

Auch das **Schwefelkali** löſt das Eiſen auf. Durch Säure läßt ſich aus der Löſung im Waſſer **Hydrothionſchwefeleiſen** niederſchlagen, dergleichen auch durch Vermiſchung des Schwefelkali mit einer Auflöſung des Eiſens in einer Säure erhalten wird. Vom hydrothionſauren Gas läuft das Eiſen ſchwarzbraun an; und Waſſer, welches die Baſis jenes Gas aufgelöſt enthält, kann auch vom Eiſen auflöſen, und die Auflöſung beſitzt nach **Vauquelin** eine dunkelgrüne Farbe, aus welcher ſich durch Aetzkali ein ſchwarzer Niederſchlag, der **hydrothionſaures Eiſen** (Ferrum hydrothionicum, *Hydrothionate de fer*) iſt, abſondert, der auch durch hydrothionſaures Kali aus Eiſenauflöſungen erfolgt.

§. 2664.

Dem **Salpetergas** entzieht angefeuchtetes Eiſenfeil von dem noch damit verbundenen Sauerſtoff, und verwandelt es in ſauerſtoffhaltiges Stickgas (§. 737.).

§. 2665.

Phosphor und Eiſen verbinden ſich auch leicht mit einander, und das oben angeführte kaltbrüchige Eiſen enthält dergleichen **phosphorhaltiges Eiſen.** Man erhält das letztere leicht, wenn man gleiche Theile verglaſte Phosphorſäure, Eiſenfeil und Kohlenpulver im bedeckten Tiegel ſchmelzt. Das erhaltene Gemiſch hat

metalliſchen Glanz, iſt grauweiß, ſehr ſpröde, und ziemlich leichtflüſſig.

§. 2666.

Das **Jodine** verbindet ſich mit dem Eiſen in der Rothglühhitze zum **Jodineiſen** (Ferrum jodatum). Die entſtandene Verbindung verhält ſich größtentheils wie das Chlorineiſen, und die mit dem Waſſer entſtehende Auflöſung iſt hellgrün gefärbt.

§. 2667.

Die Oxyde des Eiſens ſchmelzen mit **Gläſern** und verglasbaren **Erden** leicht zuſammen, und ertheilen dem Produkte verſchiedene Farben, theils nach der Menge des zugeſetzten Eiſenoxyds, theils nach dem Grade der Oxydation deſſelben. So erhält das Glas davon eine ſchwarze, grüne, braune, röthliche, gelbe und blaue Farbe; ſo bedient man ſich auch des vollkommenen Eiſenoxyds in der Porzellanmahlerey zur Darſtellung einer rothbraunen Farbe. Die mehreſten natürlichen gefärbten Erden und Steine haben ihre Farbe vom Eiſenoxyde. Der Eiſenkieſel ſtellt uns nach **Bucholz's** Unterſuchung eine natürliche chemiſche Verbindung der Kieſelerde mit vollkommenem Eiſenoxyde dar, welche in ſechsſeitigen Säulchen kryſtalliſirt.

§. 2668.

Beyſpiele von Verbindungen des Eiſens mit **Kohlenſtoff** haben wir ſchon häufig am Graphit, Stahl und am grauen Roheiſen gehabt. Daß ſich das Eiſen auch mit dem Waſſerſtoff, ſogar in Gasgeſtalt verbinden könne, davon lieferte **Humbold** ſchon vor mehreren Jahren (1799) ein Beyſpiel in einem von ihm unter-

ſuchten

ſuchten **eiſenhaltigen Waſſerſtoffgas** aus einer Bergwerksgrube.

§. 2669.

Das Eiſen macht das **Gold**, womit es zuſammengeſchmolzen wird, härter und bleich. Das Abtreiben dieſes Gemiſches mit Bley geht nicht an, um das Eiſen zu ſcheiden, wenn man dieſes nicht erſt oxydirt hat. Durch wiederholtes Schmelzen mit Borax verſchlackt ſich aber das Eiſen, und wird getrennt; noch ſchneller geſchieht dieſes durch Salpeter. Sonſt kann man das eiſenhaltige Gold auch mit ſchwefelhaltigem Bley zuſammenſchmelzen, wobey ſich dann das Schwefeleiſen abſondert, und das bleyhaltige Gold nachher abgetrieben werden kann.

§. 2670.

Das Eiſen hat gegen den Sauerſtoff eine weit ſtärkere Verwandtſchaft, als das Gold, und ſchlägt daher letzteres aus den Auflöſungen in Säuren nieder. Eben dieß thut auch friſcher Eiſenvitriol, wegen des unvollkommen oxydirten Zuſtandes ſeines Eiſens.

§. 2671.

Platin und Roheiſen fließen im ſtarken Feuer zuſammen, und geben ein ſehr hartes, dunkles und ſehr feſtes Gemiſch. Auf naſſem Wege läßt ſich das Platin vom Eiſen durch Salmiak ſcheiden (§. 2169.). Das Eiſen hat zwar eine nähere Verwandtſchaft zum Sauerſtoff, als das Platin; indeſſen kann man doch nicht durch Eiſenvitriol beide Metalle aus der Auflöſung in Säuren von einander ſcheiden (§. 2185.). Nach **Richter** läßt ſich auch das Platin durch eine geſättigte Löſung des ſchwefelſauren Kali's aus der Flüſſigkeit ſcheiden; denn es entſteht ein ſchwerlösliches dreyfaches Salz aus Platin, Kali und Schwefelſäure.

§. 2672.

Silber und Roheiſen ſchmelzen ziemlich leicht zuſammen, und ſehr wenig vom letztern benimmt dem erſtern ſeine Farbe und Geſchmeidigkeit nicht merklich. Durchs Schmelzen mit Borax oder Salpeter läßt ſich das beym Silber befindliche Eiſen verſchlacken und oxydiren. Das Abtreiben mit Bley ſcheidet das reguliniſche Eiſen nicht vom Silber, ſondern jenes muß erſt oxydirt ſeyn, ehe es vom Bleye verſchlackt werden kann. Auf naſſem Wege laſſen ſich Silber und Eiſen durch Kupfer trennen, indem nur erſteres, nicht das Eiſen, durchs Kupfer aus den Auflöſungen in Säuren niedergeſchlagen wird. Schwefelhaltiges Bley giebt ein Mittel, um auf trocknem Wege das Silber vom Eiſen zu befreyen, indem das entſtehende Schwefeleiſen ſich vom bleyhaltigen Silber trennt, und das letztere nachher abgetrieben werden kann.

§. 2673.

Das Eiſen hat zum Sauerſtoff eine nähere Verwandtſchaft, als das Silber, und ſchlägt letzteres aus den Auflöſungen in Säuren reguliniſch nieder. Weil aber hierbey gar leicht Eiſenoxyd zugleich mit niederfällt, und das Silber verunreiniget, ſo bedient man ſich zur Scheidung des Silbers aus dem Scheidewaſſer lieber des Kupfers. Durch vollkommenes Eiſenoxyd läßt ſich auch das ſalzſaure Silber im Fluſſe reduciren, ſo wie durchs Sieden mit reinem Eiſen und Waſſer.

§. 2674.

Auch der Schwefel hat gegen das Eiſen eine nähere Verwandtſchaft, als gegen das Silber.

§. 2675.

§. 2675.

Eiſen und **Queckſilber** laſſen ſich auf keine Weiſe ohne Zuſatz anderer Metalle mit einander amalgamiren. Das Eiſen iſt dem Sauerſtoff weit näher verwandt, als das Queckſilber, und ſchlägt alſo letzteres aus Säuren nieder. Daſſelbe erfolgt auch durch eine Löſung des ſchwefelſauren Eiſens.

§. 2676.

Auch gegen den Schwefel hat das Eiſen eine weit nähere Verwandtſchaft, als das Queckſilber, und man bedient ſich daher am vortheilhafteſten des Eiſenfeils, um aus dem Zinnober das Queckſilber zu gewinnen.

§. 2677.

Bley und Eiſen ſchmelzen durchaus nicht zuſammen. Dem Sauerſtoffe und dem Schwefel iſt das Eiſen näher verwandt, als das Bley.

§. 2678.

Auch **Wismuth** und Eiſen verbinden ſich nicht mit einander. Dem erſtern entzieht das Eiſen ſonſt auch den Sauerſtoff und Schwefel.

§. 2679.

Mit **Nickel** ſteht das Eiſen in naher Verwandtſchaft, und es hält ſchwer, das Nickel eiſenfrey darzuſtellen. Gegen den Sauerſtoff und Schwefel ſcheint das Eiſen mehr Anziehung zu haben, als Nickel.

§. 2680.

Kupfer und Eiſen ſtehen zwar in naher Verwandtſchaft mit einander; aber doch hält ihr gleichförmiges Zuſammenſchmelzen ſchwer. Das Kupfer dient ſonſt zum Löthen des Eiſens.

§. 2681.

Das Eiſen iſt dem Sauerſtoff näher verwandt, als das Kupfer, und ſchlägt dieß aus Säuren nieder. Hierauf gründet ſich die Entſtehung des **Cementkupfers**, die Reinigung des kupferhaltigen Eiſenvitriols vom Kupfer, und überhaupt die Prüfung mancher Flüſſigkeiten auf Kupfer. Jedoch iſt zu bemerken, daß zur Fällung des Kupfers durch Eiſen ein kleiner Hinterhalt von freyer Säure nöthig iſt. Nach **Gay-Luſſacs** Verſuchen wird das Eiſen in ſehr oxydirtem Zuſtande durch das Kupferoxyd gefällt, das unvollkommene Eiſenoxyd hingegen ſchlägt das Kupferoxyd nieder. Man kann dieſe Erfahrung auch zur Darſtellung eines eiſenfreyen ſchwefelſauren Kupfers benutzen, und in dieſer Abſicht wird das eiſenhaltige Kupferſalz durch Zuſatz von Chlorinlöſung (oxydirter Salzſäure) vollkommen oxydirt und alsdann etwas friſchgefälltes Kupferoxyd oder etwas Kali zugeſetzt, das etwas Kupferoxyd fällt, welches ſich nach einiger Zeit wieder auflöſt, wodurch in beiden Fällen das vollkommene Eiſenoxyd abgeſondert wird.

§. 2682.

Auch der Schwefel zieht das Eiſen im Fluſſe ſtärker an, als das Kupfer; und dieſes kann vermittelſt des Schwefels vom Eiſen gereinigt werden.

§. 2683.

Eiſen und **Arſenik** verbinden ſich ſehr innig, ſo daß ſich letzteres nur durch anhaltendes Glühen mit Kohlenſtaub trennen läßt. Das Eiſen erhält durch das Arſenik eine Sprödigkeit und Härte, die im Verhältniß mit der Menge des letztern ſteht, und durch einen großen Zuſatz geht auch deſſen Magnetismus verloren. Das Eiſen beſitzt gegen den Sauerſtoff und gegen den Schwefel mehr Verwandtſchaft, als das Arſenik.

II.

K o b a l t.

§. 2684.

Das **Kobalt** (Cobaltum, *Cobalt*) *) iſt ein unedles Metall von einer graulich weißen, ſchwach ins Röthliche ſpielenden Farbe, ſpröde und hart, doch ſoll es nach **Leonhardi's** Angabe im rothglühenden Zuſtande ſich etwas ſtrecken laſſen; von einer Eigenſchwere nach **Lampadius** und **Taſſaert** von 8,538—8,700. Es zeigt beym gehörigen Fließen und Erkalten auf ſeiner Oberfläche gern eine netzförmige Bildung. Auch im reinſten Zuſtande iſt es des Magnetismus fähig. Es iſt ziemlich ſtrengflüſſig, denn es ſchmelzt erſt bey 130° des Wedgewoodſchen Pyrometers, und durch ein langſames Erkalten und Neigung des Gefäßes im Augenblick, wo das darin befindliche Metall auf der Oberfläche erſtarrt, kann man es in Prismen kryſtalliſirt erhalten; übrigens iſt es durchaus feuerbeſtändig. Obwohl nun die Erze und Oxyde des Kobalts ſchon ſeit 1540 von **Chriſtoph Schurer** zu Platten zum Blaufärben des Glaſes angewendet worden ſind, ſo kennen wir es doch erſt ſeit 1733 durch **Brandt** als ein Metall. Späterhin wurden unſere Kenntniſſe hierüber durch **Bergmann** (1780), **Taſſaert** (1798.), **Thenard** (1802), **Lampadius** (1797), **Prouſt** (1806), **Klapproth**, **Richter**, **Bucholz**, **Gren**, **Trommsdorff** und verſchiedene andere Scheidekünſtler, ſowohl rückſichtlich der Darſtellung im reinen Zuſtande, als ſeinem Verhalten nach gegen andere Körper immer mehr erweitert. Die Natur liefert es uns: 1) im gediegenen Zuſtande mit Eiſen und Arſenik als **grauer** und noch mit etwas Schwefel als **weißer Spieskobalt;** 2) mit Sauerſtoff verbunden, als **ſchwarzer, gelber, brauner Erdkobalt,** welchem

 nicht

nicht ſelten etwas Arſenik und Eiſenoxyd beygemiſcht iſt; 3) mit Arſenik, Eiſen und Schwefel als **Glanzkobalt**; 4) mit Arſenikſäure als **rother Erdkobalt, Kobaltblüthe.**

*) Syn.: der Kobalt, das Kobaltmetall, der Kobaltkönig (Regulus cobalti).

§. 2685.

An der Luft leidet das Kobalt keine bedeutende Veränderung, die auf ein Oxydirtwerden ſchließen ließe; auch nicht in Berührung mit Waſſer, welches auf eine geringe Verwandtſchaft zum Sauerſtoff hindeutet.

§. 2686.

Aber durch Beyhülfe der Wärme läßt ſich das Kobalt auch ohne zu ſchmelzen ſchon durch anhaltendes Glühen und Röſten oxydiren. Dieſes Kobaltoxyd iſt ſchwarz oder vielmehr tief dunkelblau, beygemiſchtes Arſenik macht es röthlich; es iſt für ſich ſehr ſtrengflüſſig, und durch das Schmelzen geht es in Glas über, das ſo dunkelblau iſt, daß man es ſchwarz nennen möchte; aber mit anderm Glaſe verdünnt zeigt ſich das ſchönſte und beſtändigſte Blau. Die färbende Kraft dieſes Kobaltoxydes iſt ungemein groß. Alle andere Kobaltoxyde beſitzen ſie aber auch aus noch anzuführenden Gründen.

§. 2687.

Dergleichen durch Kobaltoxyd blau gefärbtes, hernach ſehr fein gemahlnes und geſchlemmtes Glas, iſt auch die **Smalte.** Man hat davon mehrere Sorten, die theils von dem Verhältniß des Kobaltoxydes zur Glasfritte, und der daher rührenden ſtärkern oder ſchwächern Tingirung des Glaſes, theils von der größern oder geringern Feinheit beym Schlemmen abhängig ſind. **Zaffer** oder **Saffl or** heißt das bloß mit Kieſelerde vermengte

Kobalt-

Kobaltoxyd, welches ſich hierin ſehr wahrſcheinlich auf einer eigenen Oxydationsſtufe befindet.

§. 2688.

Neuere Unterſuchungen verſchiedener Chemiker, beſonders von **Prouſt**, **Thenard** und **Bucholz**, haben gelehrt, daß das Kobalt mit dem Sauerſtoff in mancherley Verhältniſſen zu verſchiedenen Oxyden ſich zu vereinigen fähig ſey. Dieſem zufolge ſind fünf verſchiedene Oxydationsſtufen anzunehmen, auf welchen das Kobalt mit Sauerſtoff verbunden erſcheinen kann: 1) als **Protoxyd** erſcheint es grau; 2) als **Deutoxyd** blau; 3) als **Tritoxyd** ſchmutzig grün; 4) als **Tetoxyd** braun; 5) als **Pentoxyd** oder **Peroxyd** ſchwarz.

§. 2689.

Das **Protoxyd** oder **graue Oxyd des Kobalts** (Cobaltum oxydatum gryſeum, *Oxyde de cobalt gris*) entſteht nach **Prouſt** durch gelindes Erhitzen des kohlenſtoffſauren Kobalts bis zur Verjagung alles Waſſers und Kohlenſtoffſäure in einer damit ganz angefüllten Retorte, und ſeine Farbe iſt grünlich hellgrau. Nach **Bucholz** entſteht es auch durch ſtarkes und anhaltendes Roth- und Weißglühen anderer Kobaltoxyde, und erſcheint röthlich hellgrau, und nimmt in einer ſtärkern Hitze ein kryſtalliniſches Anſehen an. Vermuthlich befindet ſich dieſes Oxyd im ſogenannten Zaffer (§. 2687.). Nach beiden Scheidekünſtlern entwickelt weder die Salzſäure noch die Salpeterſäure damit das mindeſte Gasförmige. Nach **Prouſt** ſollen 100 Theile Kobalt ſich mit 19 bis 19½ Sauerſtoff zu 119 bis 119½ Theilen dieſes Oxyds vereinigen.

§. 2690.

Das **Deutoxyd** oder **blaue Oxyd des Kobalts** (Cobaltum oxydum coeruleum, *Oxyde de cobalt bleu*)

 wird

wird nicht nur auf die oben (§. 2686.) angeführte Art durch mäßiges Glühen des Kobalts unter freyem Zutritt der Luft, ſondern auch nach **Thenard** dadurch, daß man das aus ſalpeterſaurem Kobalt durch reines Kali gefällte Oxyd oder überhaupt die noch anzuführenden vollkommenen Oxyde eine halbe Stunde kirſchbraun glühet, wodurch ſie einen Antheil Sauerſtoff in Gasgeſtalt fahren laſſen, erhalten. Nach **Bucholz** und **Thenard** wird das blaue Oxyd auch dargeſtellt, wenn die Auflöſungen des reinen Kobalts in Salpeterſäure oder Salzſäure, durch reine Kohlenſtoffſäure freye Alkalien zerlegt werden. Nur gehet dieſes Oxyd im feuchten Zuſtande und beym Trocknen leicht in grünes, braunes oder ſchwarzes Oxyd durch Aufnahme von Sauerſtoff über. Dieſes Oxyd iſt die Urſache der blauen Farbe der durch Kobaltoxyde gefärbten Gläſer. Beym Schmelzen mit Glas oder Glasflüſſen werden alle Kobaltoxyde auf dieſe Oxydationsſtufe geführt. Auch dieſes Oxyd des Kobalts wird ohne alles Gasentwickeln von den Säuren aufgenommen. Es iſt, wie das zuerſt angeführte, als ein unvollkommenes Oxyd anzuſehen, und in dieſem Zuſtande ſcheint das Kobalt in allen Salzen enthalten zu ſeyn, die davon mehr oder weniger roth gefärbt ſind.

§. 2691.

Das **Tritoxyd** oder **ſchmutziggrüne Oxyd des Kobalts** (Cobaltum oxydatum viride, *Oxyde de cobalt verd*) entſteht nach **Bucholz** und **Thenard**, die beide über dieſen Gegenſtand genau zuſammenſtimmen, wenn man das aus der Auflöſung des reinen Kobaltoxyds in Säuren durch reine Kohlenſtoffſäure freye Alkalien gefällte blaue Oxyd, langſam ohne Wärme unterm Beytritt der Luft trocknet. In Berührung mit Salzſäure wird es unter Entwickelung häufiger Dämpfe von Chlorin (oxydirter Salzſäure) aufgelöſt. Durchs Glühen ver-

verliert es auch 1 Theil Sauerſtoff, und geht zum blauen oder grauen Oxyd zurück.

§. 2692.

Das **Tetoxyd** oder **braune Oxyd des Kobalts** (Cobaltum oxydatum bruneum, *Oxyde de cobalt brun*) entſteht nach **Thenard** durch Trocknen des aus Säuren durch reines Kali gefällten reinen Kobaltoxyds an der Luft durch Beyhülfe der Wärme. Es erſcheint flohfarben, geht aber ſchnell ins Schwarze über. Nicht unwahrſcheinlich iſt es, daß ſich das Kobalt in dieſem Zuſtande der Oxydation im ſogenannten **braunen Erdkobalte** mit bald mehr bald weniger Eiſenoxyd gemengt befinde. Wenigſtens läßt ſich dieſer nach **Buchholz's** Erfahrungen unter Entwickelung häufiger Dünſte von Chlorin (oxydirter Salzſäure) gleich den braunen Kobaltoxyden in Salzſäure auflöſen, und die Auflöſung iſt im concentrirten oder erwärmten Zuſtande bey Säureüberſchuß ſchön grün, durch beygemengt geweſenes mit aufgelöſtes Eiſenoxyd mehr oder weniger ſich ins Gelbe ziehend.

§. 2693.

Das **Pentoxyd** (**Peroxyd**) oder **ſchwarze Oxyd des Kobalts** kann auf mehrfache Weiſe entſtehen: 1) nach **Prouſt** und **Bucholz** durch ſchwaches Glühen der unvollkommenen Oxyde (grauen, blauen). Nach erſterm geſchahe dieſes bey Behandlung des grauen auf die oben angegebene Art erhaltenen Kobaltoxyds mit Entzündung; 2) nach **Thenard, Prouſt** und **Bucholz** durchs Trocknen der reinen durch reine Aetzalkalien bewirkten Kobaltniederſchläge in der Wärme; 3) nach **Prouſt** und **Thenard** durch Berührung der ſchon angeführten Kobaltoxyde mit Chlorin (oxydirter Salzſäure) beynahe augenblicklich; 4) nach **Prouſt** durch Erhitzung

des ſalpeterſauren Kobalts bis zur Entweichung eines Theils Salpeterſäure, wobey ſich das ſchwarze Oxyd anfänglich in Rinden, zuletzt als derb... Maſſe abſondert, zugleich aber ſich Salpetergas entwickelt. Im ſchwarzen **Erdkobalt** liefert uns die Natur dieſes vollkommene Kobaltoxyd mehr oder weniger rein. Mit Salpeterſäure oder Schwefelſäure übergoſſen, löſet ſich dieſes Oxyd unter Entwickelung von Sauerſtoffgas und bey Berührung mit Salzſäure unter Entwickelung von Chlorin (oxydirter Salzſäure) auf. Durch mäßiges Glühen kehret es zum Zuſtande des blauen und durch ſtärkeres, zu dem des grauen Kobaltoxyds zurück. Nach **Prouſt** nehmen 100 Theile Kobaltmetall 25 bis 26 Theile Sauerſtoff im Zuſtande des ſchwarzen Oxyds auf, oder 100 Theile dieſes Oxyds enthalten 20 bis 20,63 Theile Sauerſtoff.

§. 2694.

Die Darſtellung des reinen Kobalts oder deſſen Oxyde hat ſeine eigene Schwierigkeiten, wie weiter unten (§. 2732.) mehr Erwähnung geſchehen ſoll. Dieſer Zuſtand der Reinheit wird nach **Bucholz** folgendermaßen entdeckt: Die Auflöſung des Kobalts oder ſeiner Oxyde in Salzſäure wird 1) **durch blauſaures Eiſenkali rein apfelgrün gefällt, und der Niederſchlag geht an der Luft nach und nach ins Graue über;** 2) **entſteht durch reines Kali ein ſchöner hellblauer Niederſchlag, der an der Luft nach und nach ins ſchmutzig Grüne übergeht;** 3) **ſondert das kohlenſtoffſaure Kali einen reinen pfirſchblüthfarbenen Niederſchlag von kohlenſtoffſaurem Kobalt aus, der an der Luft unverändert bleibt.**

§. 2695.

Das Kobalt und ſeine Oxyde verbinden ſich mit den Säuren zu einer eigenen Gattung von Salzen, die ſich

ſich im reinen Zuſtande durch folgende gemeinſame Eigenſchaften auszeichnen: 1) **ſämmtliche Salze ſind im neutralen kryſtalliſirten Zuſtande mehr oder weniger rein roth oder bräunlichroth, und ſo ihre Löſungen im Waſſer; 2) hydrothionſaures Waſſer bewirkt nach Prouſt damit im gelöſten Zuſtande keinen Niederſchlag, wohl aber hydrothionſaure Alkalien; 3) durch reine Alkalien wird das Oxyd ſchön hellblau (Mohnblau) daraus gefällt, welches an der Luft allmählig grün wird; 4) ſondert das blauſaure Eiſenkali daraus einen ſchönen apfelgrünen, an der Luft ſich allmählig ins Graue ziehenden, und 5) das kohlenſtoffſaure Kali einen luftbeſtändigen pfirſchblüthfarbenen Niederſchlag aus; 6) wird das Kobalt durch Zink nicht daraus abgeſchieden.**

§. 2696.

Reguliniſches Kobalt löſt ſich in der Schwefelſäure nur dann auf, wenn dieſe concentrirt iſt, und unter Beyhülfe der Wärme, wobey ſich ſchweflige Säure entwickelt; aber die Kobaltoxyde werden davon leichter, unter dieſen aber doch die vollkommenen, beſonders das ſchwarze etwas ſchwerer unter Entwickelung von Sauerſtoffgas aufgenommen. Dieſe Auflöſung liefert durch allmähliges Verdunſten oder ruhiges Abkühlen im concentrirten Zuſtande ſchöne röthliche Kryſtallen des **ſchwefelſauren Kobalts (Kobaltvitriol)** (Cobaltum ſulphuricum, *Sulfate de cobalt*), die geſchobene vierſeitige mit zwey Flächen zugeſchärfte Säulen bilden. Sie bedürfen zur Löſung 24 Theile kaltes Waſſer. Nach **Bucholz** verwittern ſie an der Luft, werden durch anhaltendes Glühen zerlegt, wobey ſie ein ſchwarzblaues Oxyd zurücklaſſen, und enthalten 0,26 Säure, 0,30 Oxyd und 0,44 Waſſer. Uebrigens ſchmecken ſie ſchwach

ſtechend,

ſtechend, wenig bitter und gering metalliſch, und bey Verluſt von Kryſtallwaſſer in der Wärme erſcheinen ſie roſenroth. — Nach **Prouſt** verbindet ſich auch das ſchwefelſaure Kobalt mit dem Kali zu einem leichter kryſtalliſirenden und ſchwerlöslicheren dreyfachen Salze.

Einen natürlichen zu Biebra vorkommenden Kobaltvitriol hat uns **Kopp** (1808) kennen gelehrt. Er ſoll 38,71 Oxyd, 19,14 Säure und 41,15 Waſſer in 100 enthalten haben.

§. 2697.

Das reguliniſche Kobalt löſet ſich in der Salpeterſäure vollkommen und leicht auf unter Entwickelung häufigen Salpetergas; leicht und ohne Gasentwickelung deſſen unvollkommene Oxyde, und durch Beyhülfe der Hitze unter Entwickelung von Sauerſtoffgas auch das ſchwarze oder vollkommene Oxyd. Die roſenrothe Auflöſung liefert durch Verdunſten und Abkühlen das **ſalpeterſaure Kobalt** (Cobaltum nitricum, *Nitrate de cobalt*) in kleinen rothen prismatiſchen, an der Luft zerfließenden, im Alkohol löslichen, im Feuer nicht verpuffenden Kryſtallen, die bis zum Entweichen von Salpetergas in einer Retorte erhitzt das ſchwarze Kobaltoxyd hinterlaſſen.

§. 2698.

Das Kobaltmetall löſet ſich in der Salzſäure nur in der Siedhitze auf; leichter aber werden ſeine Oxyde davon aufgenommen, und die vollkommenen als das grüne, braune und ſchwarze unter Entwickelung von Chlorin (oxydirter Salzſäure); weil dieſe nur als unvollkommene Oxyde mit der Salzſäure in Verbindung treten können, indem ſich, nach **Davy's** neuern Anſichten, der Sauerſtoff mit dem Waſſerſtoff der Salzſäure zu Waſſer verbindet, und dadurch die Entwickelung des Chlorin veranlaßt, oder nach der ältern Lehre ſich der ausgeſchiedene

ſchiedene Sauerſtoff mit einem Theil Salzſäure zur oxydirten Salzſäure verbindet. Enthält die concentrirte Auflöſung freye concentrirte Salzſäure, ſo erſcheint ſie grün, dieſes iſt auch der Fall im erwärmten Zuſtande, wenn ſie übrigens keine freye Säure enthält, ſonſt iſt ſie roth gefärbt. Durch Verdunſten und Abkühlen der völlig geſättigten Verbindung der Salzſäure mit Kobalt entſteht nach **Bucholz** ein ſchönes granatrothes Salz, **ſalzſaures Kobalt** (Cobaltum muriaticum, *Muriate de cobalt*), welches erwärmt in ſeinem Kryſtallwaſſer, ſo wie allmählig an der Luft, zerfließt; im erſten Falle nimmt es eine blaulich grüne Farbe an. Im Alkohol iſt dieſes Salz auch löslich. Man glaubte ſonſt, dieſes Salz werde im Feuer zerſtört: allein nach **Bucholz** (1799) geſchiebet dieſes nur zum Theil; denn ein Theil davon ſublimirt ſich wirklich, ein anderer Theil aber wird zerlegt, und hinterläßt ſchwarzes oder vielmehr ſchwarzblaues Oxyd. Das **ſublimirte ſalzſaure Kobalt** ſieht erhitzt und friſch ſublimirt blaulich aus, erkaltet kaum merklich röthlich, iſt faſt ſo ſchlüpfrig als Glimmer, und außerordentlich locker und leicht; gleich nach der Sublimation iſt es im Waſſer ſchwerlöslich, nach einiger Zeit Ausſetzen an die Luft verliert es ſein glänzendes Anſehen, und wird blaß pfirſchroth, nachdem es eine dem vierten oder fünften Theil des Ganzen gleiche Gewichtszunahme erhalten. In dieſem Zuſtande iſt es leichtlöslicher im Waſſer, als vorher, bis auf die noch unveränderten Theilchen. Dieſes gelöſte Salz beſitzt nun beſonders die oben (§. 2694.) angeführten Eigenſchaften eines aufgelöſten reinen Kobaltoxyds. Dieſe Erfahrungen ſind zum Theil von **Prouſt** (1806) beſtätiget worden.

§. 2699.

Leichter als durch die Salzſäure entſteht bey Anwendung von Chlorin (oxydirten Salzſäure) mit Kobaltmetall

metall ſalzſaures Kobalt, oder nach **Davy's** Theorie ebenfalls wie mit der Salzſäure **Chlorinkobalt**. Trägt man das Kobalt gepülvert in etwas erwärmten ſalzſauren Dunſt, ſo entſteht dieſe Verbindung ſogar unter Entzündung und Verbrennen mit glänzenden weißen Funken.

§. 2700.

Hierher gehört auch **Hellots ſympathetiſche Tinte**, die von dieſem Scheidekünſtler (1737) beſchrieben, aber ſchon früher (1705) von **Waitz** bekannt gemacht worden war. Man löſt dazu einen Theil Kobalt in drey Theilen verdünnter Salpeterſäure durch Hülfe der Digeſtion auf, verdünnt die Auflöſung mit 24 Theilen Waſſer, ſeihet ſie durch, und ſetzt dann noch einen Theil Kochſalz oder Salmiak zu. Sie entſteht hier durch Hülfe des entſtandenen ſalzſauren Kobalts. Die damit auf Papier gemachten Schriftzüge verſchwinden, kommen aber durch Erwärmung des Papiers ſchön grün wieder zum Vorſchein, verſchwinden wieder in der Kälte, und ſo wechſelſeitig. Nur muß man die Erhitzung des Papiers nicht zu hoch treiben, weil ſonſt die Schriftzüge bräunlich werden. Die Wärme bewirkt das Sichtbarwerden des ſalzſauren Kobalts, welches grün iſt (§. 2698.); da es aber beym Erkalten wieder Feuchtigkeit anzieht, ſo verwiſcht ſich die Farbe wieder.

§. 2701.

Phosphorſäure ſoll auf naſſem Wege auf das Kobaltmetall nicht wirken, aber mit den Oxyden eine Auflöſung von dunkler weingelber Farbe bilden. Offenbar iſt dieſes aber kein **neutrales phosphorſaures Kobalt** (Cobaltum phosphoricum, *Phosphate de cobalt*), denn nach **Thenard** entſteht dieſes durchs Vermiſchen einer Löſung des phosphorſauren Natrons mit möglichſt

geſät-

geſättigter Auflöſung des Kobalts in Salpeterſäure, und fällt in Geſtalt dunkelvioletter Flocken nieder. Uebrigens iſt dieſes Salz noch nicht weiter unterſucht. Auf trockenem Wege entſteht aus den beiden hier angeführten Stoffen eine blaue glasähnliche Maſſe.

§. 2702.

Dieſes und das im nächſten §. abzuhandelnde Salz hat **Thenard** benutzt, um eine ſchöne dem Ultramarin ähnliche Farbe daraus darzuſtellen. In dieſer Abſicht werden 1 Theil reines phosphorſaures Kobalt mit $1\frac{1}{2}$ bis 2—3 Theilen, oder 1 Theil arſenikſaures Kobalt mit 1—$1\frac{1}{2}$ bis 2 Theilen reiner Alaunerde innigſt gemengt, und bis zum völligen Erſcheinen der Farbe in einem bedeckten Tiegel erhitzt. Nach **Bucholz** hängt die Schönheit dieſer beſonders von der Anwendung reiner von Eiſen und Nickel freyen Kobaltſalze, eiſenfreyer Alaunerde, innigem Vermengen der Materialien und lebhaftem bis ans Weißglühen ſteigenden Glühefeuer ab.

§. 2703.

Auf das Kobalt wirkt die Arſenikſäure auf naſſem Wege ſelbſt durchs Sieden nur wenig. Leichter verbindet ſich dieſe Säure mit den Kobaltoxyden. Am vollſtändigſten erlangt man aber das **arſenikſaure Kobalt** (Cobaltum arſenicicum, *Arſeniate de cobalt*) durchs Vermiſchen eines löslichen Kobaltſalzes mit arſenikſaurem Kali. Der roſenrothe Niederſchlag iſt dieſes Salz, welches in überſchüſſiger flüſſiger Arſenikſäure, ſo wie in andern Säuren löslich iſt, und durch Alkalien wieder abgeſchieden wird. Nach **Bucholz** und **Prouſt** wird es durchs Glühen etwas dunkler, ohne Arſenikdämpfe zu entwickeln, welches nur beym Kohlenzuſatze ſtattfindet. Mit Ammonium digerirt entſteht nach **Bucholz** eine rothe ſtark ins Blaue fallende Auflöſung. Durch hydro-

thionſaures Waſſer wird nach **Prouſt** aus dieſem in verdünnter Salzſäure gelöſten Salze erſt nach einigen Stunden geſchwefeltes Arſenik gefällt. Die Natur liefert uns dieſe Verbindung in der ſogenannten **Kobaltblüthe,** welche nach der neueſten Unterſuchung von **Bucholz** (1809) 0,39 Oxyd, 0,38 Säure und 0,23 Waſſer enthält. (Sie war von Riegelsdorf.)

§. 2704.

Das **arſenigſaure Kobalt** (Cobaltum arſenicoſum, *Arſenite de cobalt*) entſteht am leichteſten durch Vermiſchung eines löslichen Kobaltſalzes mit arſenigſaurem Kali. Der entſtandene Niederſchlag iſt dieſes Salz, welches eine ſchmutzig violette ſtark ins Röthliche ziehende Farbe beſitzt. Nach **Bucholz** und **Prouſt** zeichnet es ſich von dem vorigen ſehr ähnlichen Salze vorzüglich dadurch aus, daß es ohne Kohlenzuſatz in der Glühehitze arſenige Säure fahren läßt; nach kurzem Glühen heller von Farbe wird; hydrothionſaures Waſſer aus deſſen Auflöſung in verdünnter Salzſäure ſogleich Operment fället; durch Aetzkalilauge nur unvollkommene Zerlegung erfolgt, wobey durch einen Theil ſich auflöſendes Kobaltoxyd letztere blauacfärbt erſcheint; und mit Ammonium eine violettrothe Auflöſung entſteht. Uebrigens iſt dieſe Verbindung auch in Säuren gleich dem vorigen Salze auflöslich, und nach **Prouſt** ſoll ſolche auch in der Natur vorkommen.

§. 2705.

Nach **Trommsdorffs** Verſuchen entſteht ein **molybdänſaures Kobalt** (Cobaltum molybdaenicum, *Molybdate de cobalt*) durchs Vermiſchen der Löſungen des molybdänſauren Kali's und ſalpeterſauren Kobalts. Der anfänglich ſchmutzig gelbe Niederſchlag erſcheint nach dem Auswaſchen und Trocknen röthlich; iſt ſehr ſchwer-

lös-

löslich, wird durch die Alkalien und durch die Schwefel- und Salzſäure zerlegt, und beym Sieden mit reguliniſchem Zinn ſoll es unverändert bleiben. Nach demſelben Scheidekünſtler entſteht ein **chromſaures Kobalt** (Cobaltum chromicum, *Chromate de cobalt*) durchs Vermiſchen eines löslichen chromſauren Alkali's mit ſalpeterſaurem Kobalt, und ſtellt ein graues Pulver dar.

§. 2706.

Kohlenſtoffſaures Kobalt (Cobaltum carbonicum, *Carbonate de cobalt*) entſteht immer beym Vermiſchen der Löſungen der reinen Kobaltſalze mit kohlenſtoffſauren Alkalien. Es beſitzt eine ſchöne Roſenfarbe, iſt im Waſſer, ſelbſt kohlenſtoffſaurem nicht löslich, wohl im überſchüſſigen zum Fällen angewendeten Alkali, welche Auflöſung ſchmutzig violett iſt, und durch ſtarke Verdünnung mit Waſſer oder Sieden wieder zerſetzt wird. Nach **Bergmann** enthält es $\frac{1}{8}$ Kohlenſtoffſäure. **Boraxſaures Kobalt** (Cobaltum boracicum, *Borate de cobalt*) entſteht auf die beym vorigen Salze angeführte Art, durch Vermiſchung der Löſungen boraxſaurer Alkalien und Kobaltſalze, ja ſelbſt durch bloße Boraxſäure ſoll nach **Wenzel** aus den Löſungen der Kobaltſalze dieſes Salz gefället werden. Das blaßröthliche pulverförmige Salz iſt im Waſſer beynahe unlöslich, übrigens ſchmilzt es zu einem dunkelblauen Glaſe.

§. 2707.

Die **Eſſigſäure** löſt zwar nicht das reguliniſche, aber doch das oxydirte Kobalt, durch Digeriren und Kochen ziemlich leicht auf. Die Auflöſung dieſes **eſſigſauren Kobalts** (Cobaltum aceticum, *Acetite de cobalt*) iſt roſenroth, und giebt durchs Abdunſten eine violette, zerfließliche Salzmaſſe. Hierher gehört auch **Ilſemann's blaue ſympathetiſche Tinte** aus einem Theile reinem

Kobaltoxyde in 16 Theilen deſtillirtem Weineſſig durchs Kochen aufgelöſt, und bis auf ein Viertel der Auflöſung abgedunſtet, dann nach dem Durchſeiben wiederum bis zur Hälfte abgeraucht, und mit dem vierten Theile Kochſalz verſetzt. Die mit dieſer Tinte gemachten Schriftzüge verſchwinden in der Kälte auf dem Papier, kommen aber beym Erwärmen deſſelben blau zum Vorſchein, verſchwinden wieder beym Erkalten u. ſ. f.

§. 2708.

Nach **Bergmann** greift die Sauerkleeſäure das Kobalt und ſeine Oxyde ſtark an, und das dadurch entſtehende roſenrothe im Waſſer höchſtſchwerlösliche Pulver ſtellt das **ſauerkleeſaure Kobalt** (Cobaltum oxalicum, *Oxalate de cobalt*) dar, welches ſich durch Ueberſchuß von Sauerkleeſäure im Waſſer löſet, und durch Verdunſten gelbliche leichtlösliche Kryſtallen liefert, die ſehr wahrſcheinlich ein **ſaures ſauerkleeſaures Kobalt** ſind. Uebrigens ſondert die Sauerkleeſäure aus den meiſten Löſungen der Kobaltſalze ein ſauerkleeſaures Kobalt. Die Weinſteinſäure ſoll ſich auch mit den Kobaltoxyden zu einem rothen kryſtalliſablen Salze, dem **weinſteinſauren Kobalt** (Cobaltum tartaricum, *Tartrite de cobalt*), verbinden.

§. 2709.

Nach **Arvidſon** verbindet ſich die Ameiſenſäure mit den Kobaltoxyden zum **ameiſenſauren Kobalt** (Cobaltum formicicum, *Formiate de cobalt*), welches in rothen Kryſtallen anſchießt, die ſchwerlöslich, durch Säureüberſchuß aber leichtlöslicher in Waſſer ſind; doch iſt es noch zweifelhaft, ob dieſes Salz ganz rein geweſen ſey, weil es erhitzt ſchweflige Dünſte entwickelte.

§. 2710.

Nach **Bucholz's** und **Taſſaert's** Erfahrungen ſondert das reine blauſaure Eiſenkali aus den Auflöſungen des reinen Kobalts in Säuren einen ſchönen apfelgrünen Niederſchlag, der das **blauſaure Kobalt** (Cobaltum borussicum, *Prussiate de cobalt*) darſtellt, und im feuchten Zuſtande an der Luft ſchnell grau wird.

§. 2711.

Das reine Kobalt wird durch hydrothionſaure Alkalien aus ſeinen Auflöſungen in Säuren mit ſchwarzer Farbe zum **hydrothionſauren Kobalt** (Cobaltum hydrothionicum, *Hydrothionate de cobalt*) gefällt, das durch Ueberſchuß des Fällungsmittels wieder gelöſt wird. Nach **Prouſt** zerſetzen auch die Oxyde des Kobalts das hydrothionſaure Waſſer, und entziehen ihm die Säure, wie den hydrothionſauren Alkalien, und bilden damit hydrothionſaures Kobaltoxyd, das beym Erhitzen Waſſer und ſchweflige Säure liefert, und einen Rückſtand von Schwefelkobalt bildet.

§. 2712.

Die Verbindungen der übrigen Säuren mit den Kobaltoxyden ſind theils noch gar nicht, theils nur unvollkommen unterſucht.

§. 2713.

Merkwürdig iſt die von **Prouſt** (1806?) entdeckte Verbindung des Kobalts mit Waſſer zum **Kobalthydrate** oder **Waſſerkobaltoxyde** (*Hydrate de cobalt*). Dieſes entſteht, wenn man Auflöſungen des reinen Kobalts in Säuren in ſiedende reine Kalilauge trägt; das ſich hierbey zuerſt abſcheidende blaue Oxyd wird eben ſo ſchnell roſenroth gefärbt, und getrocknet erſcheint es bräunlich roſenfarben, und iſt die angeführte Verbindung. Dieſe bildet ſich auch durch Berührung der löslichen kry-

ſtalliſirten Kobaltſalze mit concentrirter Kalilauge. Bey Anwendung der erſten Methode löſt ſich durch fortgeſetztes Sieden etwas Oxyd auf und färbt die Flüſſigkeit blau. Das Kobalthydrat wird durchs Sieden weder im reinen noch alkaliſchen Waſſer zerſetzt; in Säuren löſet es ſich mit Wärme ohne Aufbrauſen auf; im friſch gefällten Zuſtande wird es vom gelöſten kohlenſtoffſauren Kali aufgelöſt, und die Flüſſigkeit nimmt eine ſchöne rothe Farbe an; im feuchten Zuſtande geht es in nicht wohl verſchloſſenen Gefäßen allmählig durch Aufnahme von Sauerſtoff in den Zuſtand des ſchwarzen Oxyds über; im trocknen Zuſtande hält es ſich beſſer und zieht bloß Kohlenſtoffſäure an; in der Hitze läßt es 0,20 bis 0,21 Waſſer fahren und kehrt zum grauen Oxyde zurück. Es iſt nicht unwahrſcheinlich, daß die rothe Farbe der Kobaltſalze zum Theil von dieſem Hydrate herrühre.

§. 2714.

Daß die Alkalien das Kobaltoxyd aufzunehmen im Stande ſind, beweiſet unter andern das reine Kali, welches damit eine blaue Auflöſung bildet, die durch Verdünnung mit viel Waſſer zerſtört wird, indem ſich das Oxyd abſetzt; daſſelbe erfolgt durch Ausſetzen der Auflöſung an die Luft, wodurch ſich das Oxyd als ſchwarzes abſondert. Es ſcheint auch, als wenn dieſes und noch andere feuerbeſtändige Alkalien mit mehrern Kobaltſalzen dreyfache Verbindungen zu machen fähig wären.

§. 2715.

Eine längſt bekannte Thatſache iſt es, daß ſich das Kobaltoxyd mit rother Farbe im Ammonium auflöſt; genauer hat indeſſen **Prouſt** dieſen Gegenſtand erſt in neuern Zeiten (1806) unterſucht. Zufolge dieſer Unterſuchung löſt ſich das graue Kobaltoxyd im reinen Ammonium nur in geringer Menge auf, in größerer Menge im

im kohlenſtoffſauren; dieſes gilt überhaupt von den Kobaltoxyden, und aus einer Auflöſung des kohlenſtoffſauren Kobalts in kohlenſtoffſaurem Ammonium mit Säureüberſchuß, ſondert ſich allmählig kohlenſtoffſaures Kobalt in kryſtalliniſchen Körnern aus. Daſſelbe erfolgt bey einer Verdünnung der Auflöſung mit Waſſer. Bey Ueberſchuß von Ammonium geſchieht das letztere aber nicht. Bey der Behandlung des kohlenſtoffſauren Kobalts mit reinem Ammonium entzieht dieſes einem Theile des Salzes die Säure und wird zu kohlenſtoffſaurem Ammonium, dasjenige Oxyd, welches ſeiner Säure beraubt werden, fällt als **Hydrat** zu Boden, während ſich das unveränderte kohlenſtoffſaure Kobalt zum Theil in dem entſtandenen kohlenſtoffſauren Ammonium auflöſt. Dieſe Auflöſungen des Kobalts in Ammonium haben eine mehr oder weniger geſättigte rothe Farbe, die zwiſchen Roſenroth und Johannisbeerroth das Mittel hält. Anders als wie das gewöhnliche graue Kobaltoxyd, verhält ſich das Kobalthydrat und das blaue Kobaltoxyd gegen das reine Ammonium: es werden dieſe nämlich davon im friſchgefällten Zuſtande reichlicher zu einer ſchönrothen Flüſſigkeit aufgelöſt, die, wie **Taſſaert** ſchon früher beobachtete, das Eigene hat, daß ein Strahl davon in ſiedendes Waſſer gelaſſen, das Oxyd blaugefärbt fahren läßt, bey gleichem Verfahren mit kaltem Waſſer hingegen ſoll ſich ein grüner Niederſchlag zeigen. Eine Verbindung von gleichen Eigenſchaften ſoll man erhalten, wenn man in ein Glas mit reinem Ammonium ſo viel ſalpeterſaures oder ſalzſaures Kobalt ſetzt, daß nach Zerſetzung dieſer noch viel freyes Ammonium überbleibt. Uebrigens iſt es eine bekannte Sache, daß die mehreſten Kobaltſalze in Berührung mit Ammonium rothe Flüſſigkeiten und dreyfache Verbindungen bilden. Die Auflöſungen des kohlenſtoffſauren Kobaltammoniums geben durch Deſtillation kohlenſtoffſaures Ammonium, und das

das ausgeſchiedene Oxyd nimmt eine grüne Farbe an, die zuletzt ſchwarz wird.

§. 2716.

Nach **Trommsdorff** wird das ſchwefelſaure Natron durchs Glühen mit dem dritten Theil Kobalt zerlegt, und beym Auflöſen in Waſſer ein kobalthaltiges Hydrothion-ſchwefelnatron erhalten.

§. 2717.

Salmiak wird durch Kobaltoxyd in der Hitze zerlegt, das Ammonium dadurch abgeſchieden und ſalzſaures Kobalt gebildet.

§. 2718.

Salpeter verpufft mit dem Kobalte mäßig und oxydirt ihn ſehr leicht.

§. 2719.

Schwefel und Kobalt verbinden ſich mit einander im Fluſſe. Nach **Prouſt** erfolgte dieſes ſchon beym Aufſtreuen des Schwefels auf dunkelglühendes Kobalt in der Retorte unter lebhafter Entzündung, und 100 Theile Metall nahmen 40 Theile Schwefel auf. Durchs Erhitzen der Kobaltoxyde mit Schwefel entſteht auch **Schwefelkobalt** (Cobaltum ſulphuratum). Durchs Röſten läßt ſich der Schwefel leicht wieder abſcheiden.

§. 2720.

Das **Schwefelalkali** löſt im Fluſſe das Kobalt leicht auf.

§. 2721.

Das **phosphorhaltige Kobalt** (Cobaltum phosphoratum) iſt leichtflüſſig, bläulich-weiß, ſpröde, und wird an der Luft unſcheinbar. Es entſteht entweder durch Zuſatz des Phosphors zum glühenden Metall in klei-

kleinen Stücken, oder durchs Schmelzen mit Phosphorglas und Kohle. Es ſoll $\frac{1}{15}$ Phosphor enthalten.

§. 2722.

Gold und **Platin** laſſen ſich mit Kobalt zuſammenſchmelzen, nicht aber das **Silber**, das im Fluſſe beider ſich nach unten ſenkt, worüber das Kobalt ſchwimmt. Uebrigens iſt das Kobalt dem Sauerſtoffe weit näher verwandt, als die genannten drey edlen Metalle, und ſchlägt ſie daher aus den Auflöſungen in Säuren nieder.

§. 2723.

Queckſilber amalgamirt ſich mit Kobalt nicht. Es wird aus den Auflöſungen in Säuren durch letzteres gefällt.

§. 2724.

Auch **Bley** und Kobalt laſſen ſich nicht zuſammenſchmelzen. Gegen den Sauerſtoff und den Schwefel hat das Kobalt nähere Verwandtſchaft, als Bley.

§. 2725.

Wismuth und Kobalt verbinden ſich im Fluſſe durchaus nicht, und letzteres ſchwimmt auf dem erſtern. Gegen den Sauerſtoff hat das Kobalt, und gegen den Schwefel das Wismuth eine nähere Verwandtſchaft.

§. 2726.

Nickel und Kobalt vereinigen ſich im Fluſſe leicht innig mit einander und beide laſſen ſich nur ſchwer ſcheiden. Vor dem Löthrohre mit Sauerſtoffgas und durch Verpuffen mit Salpeter oxydirt ſich das Kobalt eher, als das Nickel. Auf naſſem Wege in der gemeinſchaftlichen Auflöſung durch Säuren läßt ſich durch einen vorſichtigen Zuſatz des Alkali das Nickel eher niederſchlagen, als das Kobalt, und ſo letzteres mehr davon befreyen.

Schon oben (§. 2242.) iſt von andern Scheidungsarten des Nickels und Kobalts von einander u. ſ. f. Erwähnung geſchehen. Wenig Kobalt macht übrigens ſchon, daß das Oxyd des Nickels das Glas blau färbt.

§. 2727.

Kupfer und Kobalt laſſen ſich zuſammenſchmelzen. Gegen Sauerſtoff hat das Kobalt, und gegen den Schwefel das Kupfer eine nähere Verwandtſchaft.

§. 2728.

Das **Arſenik** verbindet ſich mit dem Kobalt und iſt ſein gewöhnlicher natürlicher Begleiter. Durch anhaltendes Röſten und Glühen mit Kohlenſtaub läßt ſich das Arſenik größtentheils davon ſcheiden. Letzteres hat gegen den Sauerſtoff keine ſo nahe Verwandtſchaft, als das Kobalt.

§. 2729.

Eiſen und Kobalt laſſen ſich zuſammenſchmelzen, und letzteres iſt häufig mit erſterem verunreiniget. Beide Metalle ſcheinen ſich einander nicht aus den Säuren zu fällen, oder einen gleichen Verwandtſchaftsgrad gegen den Sauerſtoff zu äußern.

§. 2730.

Die Darſtellung reiner Kobaltoxyde und des reinen Kobalts iſt mit vielen Schwierigkeiten verknüpft; beſonders wird ſie mühſam und weitläuftig durch die innige und ſchwer zu trennende Verbindung des Kobalts mit dem Nickel (§. 2242.). Daher war die Reinigung des Kobalts ſeit einer Reihe von Jahren ein Gegenſtand der Bemühungen vieler Chemiker, unter andern eines **Bergmann, Richter, Klaproth, Gren, Prouſt, Gerhardt, Thenard, Taſſaert, Lampadius, Trommsdorff, Bucholz.** Alle gelangten nur mit Schwierigkeiten

ten und nicht immer im gleichen Grade der Vollkommenheit zu ihrem Zwecke. Ein ſehr reines Kobaltoxyd ſtellte **Bucholz** dadurch dar, daß er durch Digeſtion des Zaffers mit Schwefelſäure, Verdunſten, wiederholtes Löſen und Kryſtalliſiren ein ſchwefelſaures Kobalt bildete, dadurch beym Kobalt befindliches Arſenik zum Theil mit Eiſen verbunden, und ſich gebildet habendes Gyps abſonderte, die erhaltenen Kryſtallen in Waſſer wieder löſete und allmählig reines Kali, bis die Flüſſigkeit mit dieſem einen rein mohnblauen, mit blauſaurem Eiſenkali einen apfelgrünen, und mit kohlenſtoffſaurem Kali einen reinen roſenfarbenen Niederſchlag bildete, zuſetzte und dadurch Eiſen, Wismuth und andere Stoffe abſonderte, und nun durch reines Kali aus der von den zuerſt bewirkten Niederſchlägen abfiltrirten Flüſſigkeit das Kobaltoxyd völlig niederſchlug, auswuſch und trocknete. Vielleicht dürfte der Zweck ein von Eiſen, Arſenik, Kupfer, Wismuth und Nickel reines Kobaltoxyd zu erhalten auch folgendermaßen gut zu erreichen ſeyn. Man röſte das zur Darſtellung eines reinen Kobaltoxyds anzuwendende Kobalterz zur Verjagung des größten Theils des Arſeniks hinreichend mit etwas Kohlenpulver, bis ſich keine Arſenikdämpfe mehr wahrnehmen laſſen. Das geröſtete Erz löſe man in einer hinreichenden Menge Salpeterſäure auf, und neutraliſire die Auflöſung mit etwas Kali möglichſt; zur Abſonderung etwa in der Auflöſung mit befindlichen Arſenikſäure tröpfle man eine Löſung des ſalpeterſauren Bleyes ſo lange hinzu, als noch ein Niederſchlag erfolgt, der arſenikſaures Bley iſt; zur Abſonderung von etwa überſchüſſig hinzugekommenem Bleyſalze ſetze man einige Tropfen Schwefelſäure hinzu. Nun laſſe man in die vom Niederſchlag abfiltrirte Flüſſigkeit ſo lange hydrothionſaures Gas gehen, als ſich noch ein Niederſchlag zeigt, der hydrothionſaures Wismuth oder Kupfer ſeyn kann. Die Flüſſigkeit kann

nun

nun zur Trockne eingedickt und die erhaltene Salzmaſſe, welche nur noch etwas Eiſen neben Kobalt und Nickel enthält, mit reinem Ammonium, ſo lange, als dieſes darauf auflöſend wirkt, behandelt werden. Durch dieſes letztere Verfahren wird alles Eiſenoxyd, welches ſich beym Auflöſen des geröſteten Kobalterzes noch etwa mit aufgelöſet haben könnte, abgeſchieden. Die dadurch erhaltene, von dem Unaufgelöſten abgeſchiedene ammonialiſche Flüſſigkeit wird nun durchs Sieden zerlegt, es ſondert ſich hierdurch Kobaltoxyd zuerſt ab, welches nach Verhältniß der Menge in der Auflöſung gegenwärtigen Nickeloxyds bald mehr, bald weniger, vielleicht oft gar keinen Nickel enthalten wird, und dieſer bleibt zum größern Theile mit etwas Kobaltoxyd in der Flüſſigkeit zurück. Durch ein neues Auflöſen des durchs Verdunſten Abgeſchiedenen in Salpeterſäure, Verdunſten, Auflöſen der Salzmaſſe in Ammonium und Erhitzen der Auflöſung, wird man endlich das Kabaltoxyd von Nickel völlig frey darſtellen können. Wem dieſes Verfahren nicht gnügt, der kann auch das nickelhaltige ſalpeterſaure Kobaltammonium durch Sieden mit Kali zerſetzen, und den Niederſchlag noch feucht auf die oben (§. 2242.) angeführte Art, mit Chlorinkalk (überoxydirt-ſalzſaurem Kalk) vermengen; beide Oxyde werden hierdurch zu vollkommenen Oxyden (§. 2242 §. 2693.) die nun nach Abſonderung des ſalzſauren Kalks durch Digeſtion mit Aetzammonium, welches bloß das Nickeloxyd aufzulöſen fähig iſt, von einander können getrennt werden. Das rückſtändige ſchwarze Kobaltoxyd kann nun nach gehörigem Auswaſchen und Trocknen zum beliebigen Gebrauch verwendet werden. Durch Schmelzen mit Glaspulver, ſchwarzem Fluſſe und etwas Kohle läßt ſich das auf die eine oder andere Art gewonnene reine Kobaltoxyd in einem heſſiſchen Schmelztiegel durch anhaltendes Gebläſefeuer in metalliſchen Zuſtand verſetzen.

12.

12.

Z i n n.

§. 2731.

Das **Zinn** (Stannum, *Etain*) iſt auch eins der älteſten Metalle; denn ſchon zu den Zeiten Moſis und des phöniziſchen Staates war es bekannt, und die Schiffer des letztern holten es aus Spanien und Britannien. Es iſt ein unedles Metall von einer weißen Farbe, die etwas bläulicher iſt, als die vom Silber; ſehr weich; ziemlich dehnbar und geſchmeidig; wie die daraus geſchlagenen Zinnblättchen (Stanniol) bezeugen; von geringer Feſtigkeit und Federkraft. Es macht beym Biegen, oder, wenn man es zwiſchen den Zähnen drückt, ein eigenthümliches Geräuſch, das ihm charakteriſtiſch iſt. Das eigenthümliche Gewicht des Zinns iſt nach **Briſſon** bey gefloſſenem 7,291, bey geſchlagenem aber 7,299. Es iſt um deſto leichter, je reiner es iſt. Es beſitzt einen eigenthümlichen Geſchmack und gerieben zeigt es einen ſchwachen unangenehmen Geruch. Durch langſames Erkalten läßt es ſich in nadelförmigen auch rhomboidaliſchen Kryſtallen darſtellen. Es iſt ſo leichtflüſſig, daß es ſchon bey 160° Reaumur ſchmilzt; aber ungleich höhere Feuersgrade werden erfordert, um es in dampfförmigen Zuſtand zu verſetzen.

§. 2732.

Die Natur liefert das Zinn bis jetzt bloß mit Sauerſtoff verbunden in **Zinnſteinen** und mit Schwefel und Kupfer vebunden im Zinnkieſe.

§. 2733.

Das Zinn oxydirt ſich beym Schmelzen vor dem Glühen unter dem Zutritt der Luft, und bildet ein graues Oxyd, das **unvollkommenes Zinnoxyd** (Protoxyd

oxyd des Zinns (Stannum oxydatum gryſeum, *Oxyde d'étain gris*), und deſſen Wiederherſtellung durch Kohlenſtoff leicht iſt. Es enthält zwiſchen 8 und 10 Procent Sauerſtoff, nach **Berzelius** hingegen 88,028 Zinn und 11,972 Sauerſtoff, und löſt ſich noch unter Entwickelung von Waſſerſtoffgas in Salzſäure auf.

§. 2734.

Wenn man dieſes graue Zinnoxyd (Zinnoxydul) anhaltend in offenen Gefäßen glühet, ſo wird es weißlich und iſt weit ſchwerer herzuſtellen. Es heißt gemeinhin **Zinnaſche** (Cinis ſtanni, Jovis) und iſt als ein **vollkommenes Zinnoxyd**, Deutoxyd des Zinns (Stannum oxydatum albidum, *Oxyde d'étain blanchâtre*) anzuſehen. Es iſt höchſt ſtrengflüſſig wie das Peroxyd, und giebt auch mit verglaſungsfähigen Subſtanzen geſchmolzen, kein durchſichtiges, ſondern ein mattweißes, undurchſichtiges Glas, wie das **weiße Email** (§. 460.), das auch mit dem folgenden Zinnoxyde entſteht, beweiſt. Es löſt ſich in Salzſäure ohne Gasentwickelung auf, und enthält nach **Prouſt** 0,20 Sauerſtoff und 0,80 Zinn, **Berzelius** aber beſtimmt deſſen Zuſammenſetzung zu 83,13 Zinn und 16,87 Sauerſtoff. Dieſes Oxyd charakteriſirt ſich vorzüglich dadurch, daß es im durch Salzſäure aufgelöſten Zuſtande mehrern Metallauflöſungen Sauerſtoff entzieht, und dadurch deren Metalloxyde zu einer niedern Stufe der Oxydation, oder ſelbſt zum metalliſchen Zuſtande zurückführt. So führet es das salzſaure vollkommene Queckſilberoxyd zum unvollkommenen, ja ſelbſt zum reguliniſchen Queckſilber zurück, und bewirkt dadurch einen grauen oder weißen Niederſchlag von Metall oder von ſalzſaurem Queckſilber; und das grüne ſalzſaure Kupferoxyd und rothe Eiſenſalze werden dadurch zu weißen Salzen, welches erſtere ſich zum Theil dabey abſondert u. ſ. f. Sonſt verbindet ſich dieſes

Oxyd

Oxyd leicht mit verſchiedenen Säuren, und die Auflöſungen dieſes Oxyds ziehen den Sauerſtoff der Luft allmählig an, indem das Oxyd zum vollkommenen übergeht. Durch hydrothionſaure Alkalien wird es aus der Salzſäure dunkelbraun gefällt.

§. 2735.

Wenn das Zinn unter dem Zutritt der Luft bis zum Glühen erhitzt wird, ſo verbrennt es mit einer kleinen hellweißen Flamme, und giebt einen weißen Dampf, der ſich als **vollkommenes Zinnoxyd**, Peroxyd des Zinns (Stannum oxydatum album, *Oxyde d'étain blanc*) bisweilen in nadelförmigen Kryſtallen abſetzt. Nach **Prouſt** enthält es gegen 0,72 Zinn und 0,28 Sauerſtoff, hingegen nimmt **Berzelius** darin 78,62 Zinn gegen 21,38 Sauerſtoff an. In Salpeterſäure iſt es unauflöslich, auch in andern Säuren ſchwerer auflöslich. Die Auflöſung in Salzſäure bewirkt keine Niederſchläge in den vorhin (§. 2734.) angeführten Fällen. Durch hydrothionſaure Alkalien wird daraus ein gelber Niederſchlag gefällt. Uebrigens wird es gleich dem **Deutoxyde** durch kohlenſtoffhaltige Körper nur höchſt ſchwer wieder reguliniſch hergeſtellt.

§. 2736.

Es giebt alſo drey verſchiedene Oxydationszuſtände des Zinns, in welche dieſes durch die angeführten Verfahrungsarten verſetzt werden kann. Dieſe drey Oxyde laſſen ſich aber auch noch auf andere Weiſe darſtellen. So entſteht das **graue Oxyd** durch Digeſtion des Zinns mit Säuren, die den Sauerſtoff nicht leicht fahren laſſen; oder mit einer Löſung des geſättigten ſalzſauren Zinns; in dieſem Falle durch Theilung des Sauerſtoffs. Das **weiße** (gelblichweiße) **Oxyd** wird unter andern noch nach **Prouſt** erhalten durch Auflöſen des Zinns in kalter

kalter verdünnter Salpeterſäure, und Zerlegung der Auflöſung durch Kali, wobey freylich der Niederſchlag etwas Säure zurückhält. Das **weiße Oxyd** entſteht nach **Prouſt** durchs Erhitzen des Zinns mit concentrirter Salpeterſäure. Der mit Waſſer ausgewaſchene und getrocknete Rückſtand iſt das Oxyd, und aus den Abwaſchflüſſigkeiten läßt ſich durchs Verdunſten, durch Einwirkung des Zinns auf das Waſſer und die Säure u. ſ. f. entſtandenes ſalpeterſaures Ammonium darſtellen.

§. 2737.

An der Luft roſtet das Zinn eigentlich nicht, ob es gleich etwas unſcheinbar wird. Man nimmt gewöhnlich an, daß das Zinn im Glühen das Waſſer nicht desoxydire: allein **Bouillon Lagrange** will dieſes doch bey Hinſtreichen des Waſſerdampfs über rothglühendes Zinn gefunden haben.

§. 2738.

Das Zinn wird von den Säuren mehr oder weniger angegriffen und bildet mit denſelben, ſo wie ſeine beiden vollkommnern Oxyde eine Reihe von Salzen, die zwar ſchon lange unvollkommen, genauer und vollkommen aber erſt ſeit den Unterſuchungen **Pelletier's** und **Prouſt's** bekannt ſind. Nach der verſchiedenen Beſchaffenheit der Oxyde, die ſie enthalten, ſind ſie es auch ihrer Natur und Verhalten nach. Diejenigen Zinnſalze, welche das **gelblichweiße Zinnoxyd** (Deuteroxyd) enthalten, ziehen den Sauerſtoff der Luft allmählig an, ſo wie den derjenigen Körper, die ſolchen mit einer geringern Verwandtſchaft gebunden enthalten, wie ſchon oben (§. 2734.) erwähnt worden iſt, und gehen in den Zuſtand derjenigen Salze über, die das weiße Zinnoxyd (Peroxyd) enthalten. Uebrigens zeichnen ſich die Zinnſalze

ſalze

ſalze durch folgende gemeinſame Eigenſchaften aus: 1) ſie ſind im gelöſten und verdünnten Zuſtande ungefärbt; 2) das blauſaure Eiſenkali bewirkt darin einen weißen Niederſchlag; 3) hydrothionſaures Waſſer oder Alkalien bilden darin mehr oder weniger gelbe, ſchwarz oder braun gefärbte Niederſchläge; 4) Bley und Zink fällen aus den meiſten derſelben metalliſches Zinn, oder ein weißes oxydähnliches Pulver; 5) und ſalzſaures Gold bewirkt in Löſungen der Zinnſalze, welche das gelblichweiße Oxyd enthalten, einen purpurrothen Niederſchlag (Goldpurpur).

§. 2739.

Durch gelindes Erhitzen eines Theils Zinn mit 4 Theilen concentrirter Schwefelſäure entſteht unter Entwickelung von ſchwefliger Säure eine Salzmaſſe, die in ein wenig ſiedenden Waſſer gelöſt eine braune Flüſſigkeit giebt, aus welcher ſich nach dem Erkalten in zarten nadelförmigen Kryſtallen das **ſchwefelſaure Zinn** (Stannum ſulphuricum, *Sulfate d'etain*) abſcheidet, das an der Luft zerfließlich iſt, beym Löſen in vielem Waſſer etwas Zinnoxyd fallen und im Feuer zerlegt, vollkommenes Zinnoxyd zurück läßt. Behandelt man bey ſehr lebhaftem Feuer obige Stoffe, ſo erhält man eine Salzmaſſe, die bey gleicher Behandlung mit Waſſer ſehr viel Oxyd zurück läßt. Das reguliniſche Zinn wird auch von etwas verdünnter Schwefelſäure gelöſt; das durchs Glühen bereitete weiße Zinnoxyd ſelbſt in concentrirter Schwefelſäure nicht. Nach **Fourcroy** und **Vauquelin** wird ein **ſchwefelſaures Zinn** (Stannum ſulphuroſum, *Sulfite d'étain*) gebildet, wenn das Zinn mit flüſſiger ſchwefliger Säure in Berührung geſetzt wird. Es wird hierbey mit einem ſchwarzen Pulver von **ſchwefelhaltigem Zinn** überzogen, das entſtanden iſt, indem

ein Theil Zinn einem Theile der ſchwefligen Säure Sauerſtoff entzogen, wodurch Schwefel abgeſondert wird, der ſich mit einem Theil Zinn verbindet; das oxydirte Zinn löſet ſich nun in der unveränderten ſchwefligen Säure auf, und die Flüſſigkeit enthält zugleich noch etwas Schwefel.

§. 2740.

Die concentrirte Salpeterſäure wirkt mit großer Heftigkeit auf das Zinn; unter großer Erhitzung und Entwickelung häufiger rother Dämpfe wird es dabey in eine weiße Maſſe verwandelt, die ausgewaſchen und getrocknet, das oben (§. 2736.) erwähnte weiße Zinnoxyd iſt. Die ſauren Abwaſchflüſſigkeiten enthalten faſt kein Zinn, wohl aber ſalpeterſaures Ammonium. Das Zinn zerlegt alſo hierbey neben einem großen Theil Salpeterſäure auch Waſſer, und wird dadurch zum vollkommenen Oxyde, während dem ſich ein Theil Waſſerſtoff des desoxydirten Waſſers mit einem Antheil Stickſtoff der Salpeterſäure zum Ammonium vereinigt, das mit der unveränderten Salpeterſäure ſalpeterſaures Ammonium bildet. Wird aber das Zinn mit gehörig verdünnter Salpeterſäure unter Vermeidung jeder Erhitzung in Berührung geſetzt, ſo entſteht doch eine Auflöſung, die man als ein **ſalpeterſaures Zinn** (Stannum nitricum, *Nitrate d'étain*) anſehen kann. Dieſe Auflöſung iſt ſehr geneigt, ſich in eine weiße gallertartige Maſſe zu verwandeln, der man durch Salmiak die Durchſichtigkeit wieder zu geben pflegt, wenn ſie beym Scharlachfärben zum Beitzen angewendet werden ſoll. Bey Zutritt der Luft, oder in der Wärme ſondert ſich ein Theil Zinn durch ſtärkere Oxydation wieder ab. Der Beobachtungen **Berthollets** zufolge ſcheint dieſer Niederſchlag nicht immer vollkommen oxydirtes Zinn, ſondern auch zu Zeiten ein **ſalpeterſaures Zinn mit Ueberſchuß der**

Grund-

Grundlage zu ſeyn, aus welchem **Berthollet** durch reines Kali das Oxyd mit grauer Farbe abſonderte. Sonſt enthält das flüſſige ſalpeterſaure Zinn auch etwas ſalpeterſaures Ammonium.

§. 2741.

Die Salzſäure zeigt ſich auf das Zinn, beſonders unter Mitwirkung der Wärme, ſehr wirkſam und löſet es unter Entwickelung von Waſſerſtoffgas reichlich auf. Iſt die Auflöſung mit reiner Salzſäure bereitet und mit Zinn hinreichend geſättiget, ſo iſt ſie nach **Bucholz's** Erfahrungen völlig ungefärbt, und durch hinreichendes Verdunſten und Erkalten läßt ſich daraus das **ſalzſaure Zinn** (Stannum muriaticum, *Muriate d'étain*) in ſchönen regelmäßigen weißen, ſpießigen, bey größerer Menge in fingerdicken und eben ſo langen prismatiſchen Kryſtallen darſtellen, die bey freyer Säure an der Luft feucht werden, ſonſt trocken erſcheinen. Bey der Löſung dieſes Salzes in vielem deſtillirten Waſſer entſteht ein milchiges Gemenge, und nach und nach ſondert ſich etwas flockiger Niederſchlag ab. Dieſer Niederſchlag iſt nach **Berthollet** d. i. **ſalzſaures Zinn mit Ueberſchuß der Grundlage**; hier entſtanden durch theilweiſe Zerlegung des ſalzſauren Zinns in ein lösliches Salz mit Säureüberſchuß und ein unlösliches mit Ueberſchuß an Grundlage vermittelſt des Waſſers u. ſ. f. Dieſelbe Verbindung entſteht durch Zuſatz der reinen und kohlenſtoffſauren Alkalilöſungen zu einer Löſung des ſalzſauren Zinns, durch Entziehung eines Theils Säure. Durch öfteres Auswaſchen mit heißem Waſſer ſoll ſich nach **Berthollet** gedachte Verbindung bis auf einen Hinterhalt von Säure zerlegen laſſen und nun grau erſcheinen. Durch überſchüſſige Alkalien wird der erwähnte Niederſchlag nun wieder zu einer dreyfachen Verbindung aufgelöſt. Nach **Prouſt** läßt ſich das ſalzſaure Zinn bey

Rothglühehitze faſt unverändert überdeſtilliren, und unterſcheidet ſich bloß durch weniger Säure und Waſſer vom kryſtalliſirten, und erhärtet nach dem Erkalten.

Ueber Bucholz Verfahren, das ſalzſaure Zinn im Großen zu bereiten.

§. 2742.

Angeführt zu werden verdienen folgende Beobachtungen **Prouſt's** über das Verhalten des **ſalzſauren Zinns mit Ueberſchuß an Grundlage**: In reiner Aetzkalilöſung aufgelöſt und in einem Glaſe die Verbindung gut verſtopft, ſonderte ſich binnen 12 bis 15 Tagen metalliſches Zinn in baumartigen Gruppen ab. Der Grund hiervon liegt nach **Prouſt** darin, daß ſich ein Theil des unvollkommenen Zinnoxyds auf Unkoſten eines andern Theils in vollkommenes Oxyd verwandelt, wodurch denn dieſer zum metalliſchen Zuſtand zurückgeführt wird. Ein Gemenge aus dem angeführten ſalzſauren Zinn mit Ueberſchuß der Grundlage und kohlenſtoffſauren Kupfer unter Waſſer und in einem verſtopften Gefäße aufbewahrt, bietet folgende merkwürdige Wirkung dem Beobachter dar: Dem Kupferoxyde wird zum Theil nicht nur die Säure, ſondern auch der Sauerſtoff entzogen, und man findet es in metalliſchen Blättchen mit dem Zinnoxyde gemengt.

§. 2743.

In dem **ſalzſauren Zinn** haben wir durch **Ritter** und **Bucholz** ein Material zu einer auffallend wirkſamen einfachen galvaniſchen Kette, mit zwey flüſſigen Leitern, deren Wirkſamkeit ſchon oben (§. 272.) angeführt worden iſt, erhalten.

§. 2744.

Das ſalzſaure Zinn zeigt ſich im gelöſten Zuſtande ſehr geneigt, Sauerſtoff aus Gasarten und von andern Kör-

Körpern, mit denen es in Berührung kommt, anzuziehen, ſo, daß es am Ende ſelbſt dadurch in **ſalzſaures Zinnoxyd**, ein Salz, welches wir noch näher betrachten werden, übergehet und mannigfache Veränderungen dadurch auf ſauerſtoffhaltige Körper bewirkt. **Pelletier** und **Prouſt** haben ſich vorzüglich bemühet, Licht über dieſen Gegenſtand zu verbreiten.

So entzieht es nach dieſen Unterſuchungen 1) den Sauerſtoff dem atmoſphäriſchen und dem Sauerſtoffgaſe, und der Salpeterſäure, und kann daher bey dem atmoſphäriſchen Gas als Eudiometer gebraucht werden; denn das Stickſtoffgas bleibt rein zurück, und die Salpeterſäure wird in Salpetergas verwandelt; 2) die Arſenikſäure und die arſenige Säure werden dadurch beynahe völlig desoxydirt und als ſchwarzes pulverförmiges Oxyd dargeſtellt; 3) die Molybdänſäure und das gelbe Wolframoxyd und die Salze, welche dieſe Stoffe enthalten, werden dadurch blau gefärbt; weil durch Entziehung eines Theils Sauerſtoff dieſe metalliſchen Stoffe in einen Zuſtand verſetzt werden, wobey ſie mit blauer Farbe erſcheinen; 4) das rothe Queckſilberoxyd und das Silberoxyd werden dadurch zum metalliſchen Zuſtand, und das ſchwarze Manganoxyd, weiße Spießglanzoxyd und Zinkoxyd auf eine niedere Stufe der Oxydation zurückgeführt; 5) die Eiſen- und Kupferſalze höherer Oxydation werden dadurch auf eine niedere Oxydationsſtufe geführt und entfärbt; 6) der Indig wird dadurch im in Säure aufgelöſten Zuſtande grün gefärbt; in Berührung mit reinem Kali wird derſelbe Stoff durch dieſes Salz, oder durch das unvollkommene Zinnoxyd ſelbſt zu einer oraniengelben Flüſſigkeit aufgelöſt, die ſich dadurch auszeichnet, daß ſie, oder damit gefärbte Zeuche an der Luft oder in Berührung mit ſauerſtoffhaltigen Körpern mehr oder weniger ſchnell wieder blau wird. Auf eine intereſſante Art läßt ſich dieſer Erfolg dadurch zeigen, daß man ein

oder zwey Tropfen der gelben Indigauflöſung in drey verſchiedene Gläſer ſchüttet, in welchen ſich in dem einen kaltes, in dem andern ſiedendes und im dritten hydrothionſaures Waſſer befindet. Im erſten wird die Flüſſigkeit im Moment des Hineintröpfelns blau, in den andern beiden aber oraniengelb. 7) Setzt man ſchwefſige Säure damit in Berührung, ſo entſteht eine röthliche Farbe, und es ſondert ſich Schwefelzinnoxyd mit ſchöner gelber Farbe aus; dadurch entſtanden, daß das ſalzſaure Zinn der ſchwefligen Säure den Sauerſtoff entzieht, und nun der abgeſchiedene Schwefel ſich mit einer Portion Zinnoxyd verbindet u. ſ. w.

§. 2745.

Unter allen den angeführten Umſtänden geht das ſalzſaure Zinn in **ſalzſaures Zinnoxyd** (Stannum muriaticum oxydatum, *Muriate d'etain oxyde*) über; allein am leichteſten und reinſten ſoll dieſes nach **Pelletier** dadurch bewirkt werden, daß man oxydirte Salzſäure in Gasform ſo lange durch eine Löſung des ſalzſauren Zinns hindurch ſtreichen läßt, bis dieſe damit geſättigt iſt, und dann den Ueberſchuß an Säure durch Wärme austreibt.

§. 2746.

Das ſalzſaure Zinnoxyd zeichnet ſich vorzüglich durch folgende Eigenſchaften aus: im tropfbar flüſſigen Zuſtande läßt es ſich durchs Verdunſten zum Kryſtalliſiren bringen; in demſelben Zuſtande nimmt es noch Zinn auf, ohne das mindeſte Gasentwickeln dadurch, daß dieſes dem vollkommenen Zinnoxyde einen Antheil Sauerſtoff entzieht, und dieſes ſich in unvollkommenes Zinnoxyd verwandelt, ſo, daß dadurch wieder ſalzſaures Zinn entſteht. Iſt es völlig mit Sauerſtoff geſättigt,

ſo

ſo wirkt es nun nicht im mindeſten mehr desoxydirend auf andere Körper.

§. 2747.

Merkwürdig verhält ſich das ſalzſaure Zinnoxyd in der Hitze: Seine Kryſtalle werden flüſſig, und das Ganze deſtillirt dann über, und zwar bey weit geringerer Hitze, als das gewöhnliche ſalzſaure Zinn. Im höchſt waſſerfreyen Zuſtande entſteht dann eine Flüſſigkeit, die ſchon lange unter dem Namen **Libav's rauchende Flüſſigkeit** von ihrem Erfinder (im 16ten Jahrhundert) benennt, bekannt iſt. Man hat ſehr mancherley, in dem Verhältniſſe der zuſammenzuſetzenden Materialien von einander abweichende Vorſchriften zur Darſtellung dieſes Präparats, die aber faſt ſämmtlich darin mit einander übereinkommen, daß Zinnamalgam und ſalzſaures Queckſilberoxyd (ätzender Queckſilberſublimat) auf eine kunſtgemäße Art mit einander deſtillirt werden.

Die beſte jetzt bekanntere auf Verſuche ſich gründende Vorſchrift dazu hat **Schulze** in neuerer Zeit (1805) gegeben. Nach dieſer werden 6 Theile Zinn mit 1 Theil Queckſilber in Amalgam verwandelt, dieſes mit 33 Theilen ſalzſaurem Queckſilberoxyd vermengt, und dieſes Gemenge bey mäßigem Feuer ſo lange deſtillirt, als Flüſſiges, welches das gedachte Produkt bildet, übergeht. Anfänglich pflegt dabey eine dünne und zuletzt eine immer dicker werdende Flüſſigkeit (Zinnbutter) überzugehen, die aber nur durch die verſchiedene Konſiſtenz von einander verſchieden ſind. Inzwiſchen ſcheint doch die einfachere, ſchon ſeit Jahren (1801?) von **Prouſt** bekannt gemachte und bis jetzt ganz unbeobachtete Vorſchrift zur Bereitung des angeführten Präparats, zufolge welcher bloß 32 Theile Queckſilberſublimat mit 8 Theilen Zinnfeile deſtillirt werden, und 10 Unzen Flüſſiges liefern, noch Vorzüge zu beſitzen.

§. 3748.

Das auf die vorhin angeführte Art erhaltene Deſtillat (**Libav's** rauchende Flüſſigkeit), welches als eine **Auflöſung des Zinnoxyds in höchſt waſſerfreyer Salzſäure** anzuſehen iſt, zeichnet ſich durch folgende Eigenſchaften aus: Es iſt farbenlos und durchſichtig; ſtößt in Berührung mit der Luft einen dicken ſchweren Dampf aus; und, merkwürdig genug verdichtet es ſich nach **Adets** Verſuchen unter Erhitzung zu einer feſten Salzmaſſe, wenn es in einem Verhältniß wie 22 zu 7 mit Waſſer vermiſcht wird; daſſelbe erfolgt, doch in regelmäßigen Kryſtallen, wenn es allmählig Feuchtigkeit aus der Luft anzieht. Jene Salzmaſſe ſchmilzt in der Wärme dem Eiſe ähnlich, und erkaltet und geſchüttelt gerinnt ſie wieder; übrigens verhält ſie ſich wie gewöhnliches gewäſſertes ſalzſaures Zinnoxyd; durch Vermiſchen mit Alkohol wird unter Erwärmen Oxyd abgeſchieden. Wie damit leichter Salzäther zu gewinnen ſey, iſt ſchon oben (§. 1912.) angeführt worden.

§. 2749.

Ueber die Entſtehung des höchſtwaſſerfreyen ſalzſauren Zinnoxyds hat man folgende einleuchtende Theorie: Das durch das Queckſilber amalgamirte und dadurch fein zertheilte Zinn entzieht dem Queckſilber des ſalzſauren Queckſilberoxyds Sauerſtoff, und verbindet ſich mit einem Theile der darin befindlichen höchſtwaſſerfreyen Salzſäure zu dem benannten Produkte; außer dieſem entſteht ſalzſaures Queckſilber, und zugleich wird ein Theil Queckſilber in metalliſchen Zuſtand zurück geführt. Das Dampfen beſagten Produkts in der atmoſphäriſchen Luft hat **Adet** dadurch erklärt, daß, da es flüchtig ſey, in dieſem Zuſtande aus der Atmoſphäre Waſſerdunſt anziehe, und dadurch verdichtet und ſichtbar werde.

§. 2750.

Als eines gewöhnlichen Menſtruums für das Zinn bedient man ſich des ſogenannten Königswaſſers. Soll dieſe Auflöſung das Zinn nur als unvollkommenes Oxyd enthalten, ſo muß man bey ihrer Verfertigung nicht nur äußere Hitze vermeiden, ſondern auch die von ſelbſt entſtehende Erhitzung dadurch verhüten, daß man nur wenig Zinn auf einmal in das Auflöſungsmittel und in gehörigen Zwiſchenzeiten einträgt, und den Zutritt der Luft ſo viel als möglich verhindern. Am beſten dient dazu ein Gemiſch von zwey Theilen mäßig ſtarker Salpeterſäure und einem Theil concentrirter Salzſäure. Die geſättigte Auflöſung ſieht bräunlich aus. Sie iſt ſalzſaures Zinn, geht aber durch Erhitzung und durch Zutritt der Luft in ſalzſaures Zinnoxyd über, und wird von einem weißen Niederſchlage des Zinnoxyds getrübt. Man bedient ſich dieſer Auflöſung in der Färberey als Beizmittel (§. 1628.), wo ſie auch den Namen der **Kompoſition** führt. Zu welchem Zweck auch das ſalzſaure Zinnoxyd mit Nutzen angewendet wird. —

§. 2751.

Wenn man in erwärmtes **Chloringas** gefeiltes Zinn wirft, ſo entzündet ſich dieſes, wie **Weſtrumb** (1789) entdeckte, und es entſteht hierbey nach **John Davy** das **Chlorinzinn**, welches ganz der bereits angeführten **Libavſchen Flüſſigkeit** analog iſt. Das **chlorinigte Zinn** hingegen entſteht durch Erhitzung eines Zinnamalgams mit Calomel. Ganz übereinſtimmend mit dieſer letztern Verbindung iſt das ſeines Kryſtallwaſſers beraubte und erhitzte ſalzſaure Zinnoxydul. Außer den bereits angeführten Eigenſchaften des **Chlorinzinns** (Libavs Flüſſigkeit) entdeckte **John Davy** noch die, daß Terpentinöl damit vermiſcht, ſolches einmal

mal davon entzündet, immer aber unter heftigen Erhitzen und Abſcheidung von Zinnoxyd ein dickes Oel gebildet wurde, das faſt geruch- und geſchmacklos war, in Weingeiſt gelöſt und mit Waſſer vermiſcht, Flocken fallen ließ, welche er für einen, dem künſtlichen Kampher ſehr analogen, Stoff zu halten geneigt war. Das Chlorinzinn hält er zuſammengeſetzt aus 42,1 Zinn und 57,9 Chlorin.

§. 2752.

Das **chlorinige Zinn** iſt grau; hat einen harzigen Glanz und Bruch; entzündet ſich im erhitzten Chloringas, und wird in Chlorinzinn oder Libavſche Flüſſigkeit verwandelt; iſt bey einer geringern Wärme als dunkle Rothglühhitze ſchmelzbar, und iſt beym Ausſchluß der Luft darin unveränderlich; bey ſtärkerer Hitze hingegen erleidet es eine theilweiſe Zerlegung; mit Aetzſublimat, Salpeter, rothen Queckſilberoxyde und Enchlorinkali erhitzt, bildet es Chlorinzinn; durch Waſſer wird es in ſaures und baſiſches ſalzſaures Zinn verwandelt. Es beſteht aus 62,22 Zinn und 37,78 Chlorin.

§. 2753.

Die Phosphorſäure äußert ſich im ſehr concentrirten Zuſtande und unter Beyhülfe einer ſtarken Hitze wirkſam aufs Zinn. In dieſem Fall wird ein Theil Säure zerſetzt, und die Grundlage verbindet ſich mit einem Antheil Zinn zum Phosphorzinn, und das entſtandene Zinnoxyd verbindet ſich mit der unzerſetzten Phosphorſäure zum **phosphorſauren Zinn** (Stannum phosphoricum, *Phosphate d'étain*), welches auch durchs Miſchen der Löſungen von ſalzſaurem Zinn und phosphorſaurem Kali, und Digeriren des Zinnoxyds mit flüſſiger Phosphorſäure erhalten wird. Es iſt im Waſſer unlöslich und im Feuer zum Glaſe ſchmelzbar.

§. 2754.

§. 2754.

Zinn mit flüſſiger Arſenikſäure digerirt, wird allmählig auf Koſten der Säure oxydirt, die Säure geht zum Theil in ſchwarzes Oxyd, zum Theil in arſenige Säure über, und das oxydirte Zinn bildet alsdann eine weiße gallertartige Maſſe, welche **arſenikſaures Zinn** (Stannum arſenicicum, *Arſeniate d'étain*) iſt, das auch durch Vermiſchen des eſſigſauren Zinns mit Arſenikſäure und der löslichen arſenikſauren Salze mit ſalzſaurem Zinn entſteht. Dieſes Salz iſt unlöslich im Waſſer, zeigt ſich in der Hitze ſehr strengflüſſig, und läßt beym Erhitzen mit Kohle im verſchloſſenen Gefäße die Säure theils als arſenige Säure, theils als Arſenikmetall fahren.

§. 2755.

Eine Verbindung der Molybdänſäure mit unvollkommenem Zinnoxyde läßt ſich nicht darſtellen, wohl aber mit vollkommenem. Das **molybdänſaure Zinnoxyd** (Stannum molybdaenicum oxydatum, *Molybdate d'étain oxydé*) entſteht nach **Trommsdorff** durchs Vermiſchen der Löſungen des ſehr oxydirten ſalzſauren Zinns und molybdänſauren Kali's. Der hierdurch gebildete, ſelbſt im ſiedenden Waſſer unlösliche Niederſchlag iſt ziemlich grau, und durch Aetzkalilöſung mit brauner Farbe auflöslich; in concentrirter Salzſäure mit grüner und in verdünnter mit blauer Farbe auflösbar; beym Behandeln mit Salpeterſäure unveränderlich u. ſ. f. Beym Digeriren des Zinns mit Molybdänſäure und Waſſer entſteht eine ſchöne blaue Miſchung, die aber noch ſchöner entſteht, wenn man nach **Jlſemann** etwas Salzſäure zufügt. In der Ruhe ſondert ſich ein ſchöner blauer Niederſchlag ab, der eine Verbindung des vollkommenen Zinnoxyds mit molybdäniger Säure (blauen Molybdänoxyd) **molybdänigſaures Zinnoxyd** (Stannum oxyda-

oxydatum molybdaenoſum, *Molybdite d'étain oxyde*) iſt. Auf eine leichtere und ſchnelle Weiſe entſteht dieſer Niederſchlag, wenn man zu einer Löſung des ſalzſauren Zinns eine Löſung von molybdänſaurem Kali tröpfelt. Er iſt unter dem Namen **blauer Carmin** bekannt. In erſten beiden Fällen wird er gebildet durch Entziehung eines Theils Sauerſtoff der Molybdänſäure, wodurch dieſe zur molybdänigen Säure zurückgeführt wird, durch ſich bildendes ſalzſaures Zinn, oder das Zinn ſelbſt, während dem ſich dadurch aus jenem vollkommenes Zinnoxyd bildet, das ſich mit der bemerkten Säure vereinigt. Im zweyten Falle dadurch, daß das unvollkommene Zinnoxyd des ſalzſauren Zinns desoxydirend auf die Molybdänſäure des molybdänſauren Kali's wirkt, ſich dadurch in vollkommenes Zinnoxyd, und dieſe in molybdänige Säure verwandelt, die ſich nun beide zum blauen Niederſchlage vereinigen, und die Salzſäure mit dem Kali vereinigt in der Flüſſigkeit laſſen. Dieſe Wirkung des ſalzſauren Zinns, oder des unvollkommenen Zinnoxyds auf die Molybdänſäure verhindert eben die Entſtehung eines molybdänſauren Zinns. In Aetzammonium und andern reinen löslichen Alkalien, auch im kohlenſtoffſauren Kali wird das molybdänigſaure Zinnoxyd ebenfalls aufgelöſt, ſo auch in Salzſäure, welche es auch mit blauer Farbe wieder von den Alkalien abſcheidet, und durch Salpeterſäure wird es in molybdänſaures Zinnoxyd verwandelt.

§. 2756.

Durch Digeſtion der **Wolframſäure** mit ſalzſaurem Zinn, ſo wie durch Vermiſchen des letztern mit wolframſaurem Ammonium entſteht ebenfalls ein blauer Niederſchlag, offenbar dadurch, daß das unvollkommene Zinnoxyd der Wolframſäure Sauerſtoff entzieht, wodurch dieſe in ein blaues Oxyd und jenes in ein vollkommenes

menes Oxyd verwandelt wird, die nun zum Theil wenigſtens ſich vereinigen.

Ein **chromſaures Zinn** (Stannum chromicum, *Chromate d'étain*) entſteht nach **Trommsdorff** durchs Vermiſchen des chromſauren Kali's mit ſäurefreyem ſalzſauren Zinn. Der ſich hierdurch bildende anfangs geringe weiße Niederſchlag vermehrt ſich allmählig, und nimmt nach vier und zwanzig Stunden eine ſchöne zitronengelbe Farbe an.

§. 2757.

Die **Kohlenſtoffſäure** hat keine auflöſende Kräfte auf das Zinn, und verbindet ſich auch nicht mit dem Zinnoxyde auf irgend eine Weiſe.

§. 2758.

Die **Eſſigſäure** wirkt nur ſehr ſchwach auf das Zinn, ſelbſt in der Hitze geht die Auflöſung ſehr langſam von ſtatten. Dieſe Verbindung läßt ſich nicht gut kryſtalliſiren; leichter aber, wenn ſie durchs Digeriren des unvollkommenen Zinnoxyds mit Eſſigſäure dargeſtellt, zur Syrupsdicke verdunſtet, und ohngefähr der zwanzigſte Theil Alkohol zugeſetzt worden iſt, worauf ſie nach dem Erkalten in feſten, weißen, durchſichtigen, ſüßlich metalliſch ſchmeckenden Kryſtallen anſchießt, die das **eſſigſaure Zinn** (Stannum aceticum, *Acetite d'étain*) darſtellen. Durch die Verbindung des vollkommenen Zinnoxyds mit Eſſigſäure ſcheint eine durch Verdunſten nicht kryſtalliſable gummiähnliche Maſſe, die **eſſigſaures Zinnoxyd** (Stannum aceticum oxydatum, *Acetite d'étain oxyde*) iſt, zu entſtehen.

§. 2759.

Die **Sauerkleeſäure** wirkt auf das Zinn unter Entwickelung von Waſſerſtoffgas. Dieſes wird dabey

erſt

erſt mit einem grauen Oxyde bedeckt, und aus der ſauren Flüſſigkeit ſondern ſich durch langſames Verdunſten ſaure, herbe, prismatiſche Kryſtalle ab, die ein **ſaures ſauerkleeſaures Zinn** (Stannum oxalicum acidum, *Oxalate d'étain acide*) ſind. So entſteht auch durch Auflöſung von vollkommenem Zinnoxyde bey Säureüberſchuß ein lösliches **ſaures ſauerkleeſaures Zinnoxyd** (Stannum oxalicum oxydatum acidum, *Oxalate d'étain oxyde acide*). Das **neutrale ſauerkleeſaure Zinn** (Stannum oxalicum, *Oxalate d'etain*) entſteht durch Vermiſchen des eſſigſauren Zinns mit ſauerkleeſaurem Kali. Es ſtellt ein ſchwerlösliches weißes Pulver dar.

§. 2760.

Die **Weinſteinſäure** löſet das Zinn nach **Bucholz** reichlich auf, verwandelt daſſelbe aber vorher in graues Oxyd, und ſtellt alsdann durchs Verdunſten ein ſchwerlösliches, nadelförmiges **weinſteinſaures Zinn** (Stannum tartaricum, *Tartrite d'etain*) dar. Ein dreyfaches Salz aus Weinſteinſäure, Zinn und Kali, oder **kalihaltiges weinſteinſaures Zinn** (Stannum tartaricum kaliſatum) entſteht durch Sieden des ſauren weinſteinſauren Kali's mit Zinn und Waſſer leicht. Dieſe Verbindung iſt leichtlöslich, daher ſchwer zu kryſtalliſiren; ſonſt wird ſie weder durch reine, noch durch kohlenſtoffſaure Alkalien gefället.

Nach **Trommsdorff** läßt ſich ein **benzoeſaures Zinn** (Stannum benzoicum, *Benzoate d'étain*) bloß dadurch erhalten, wenn man zu einer geſättigten ſalzſauren Zinnauflöſung benzoeſaures Kali tröpfelt. Das durch Niederſchlagung erhaltene Salz iſt im Waſſer ſehr ſchwerlöslich.

§. 2761.

Darauf, daß die reine **Galläpfelſäure** mit dem Zinn nach **Scheele** keine Verbindung eingeht, beruht die **Prouſt**'ſche Abſcheidungsmethode (§. 1574.) des Gerbeſtoffs von gedachter Säure aus Galläpfeltinktur durch eine Zinnauflöſung, wodurch **gerbeſtoffhaltiges Zinn** entſteht.

§. 2762.

Die **Bernſteinſäure** verbindet ſich in der Hitze mit Zinnoxyde (wahrſcheinlich unvollkommen?) zum **bernſteinſauren Zinn** (Stannum ſuccinicum, *Succinate d'étain*), das nach **Wenzel** dünne, breite, durchſichtige Kryſtalle liefert, die durch Bley, Eiſen, Zink im flüſſigen Zuſtande keine Veränderung erleiden. Nach **Arvidſon** ſoll auch die Ameiſenſäure ſowohl mit dem Zinne als ſeinen Oxyden in der Wärme **ameiſenſaures Zinn** (Stannum formicicum, *Formiate d'étain*) theils in Pulverform, theils als ſchwer zu trocknende Gallerte liefern. Aus der Gallerte ſchlägt Alkohol Zinnoxyd nieder. Das Pulver iſt im Waſſer faſt unlöslich.

§. 2763.

Das **blauſaure Eiſenkali** ſondert aus den Zinnauflöſungen einen weißen, in Waſſer unlöslichen Niederſchlag, der **blauſaures Zinn** (Stannum boruſſicum, *Pruſſiate d'étain*) iſt. Bey vorhandener freyer Säure oder bey Eiſengehalt des Zinns iſt der Niederſchlag etwas bläulich gefärbt, durch zugleich ſich abgeſondert habendes blauſaures Eiſen, im erſtern Falle aus dem Fällungsmittel, im zweyten aus dem Auflöſungsmittel. Nach **Wuttich** ſoll der Niederſchlag des blauſauren Zinns hellbraun ſeyn.

§. 2764.

Hydrothionſaures Zinn (Stannum hydrothionicum, *Hydrothionate d'étain*) ſondert ſich als ein braunes Pulver ab, wenn Zinnauflöſungen mit hydrothionſaurem Waſſer vermiſcht werden. Auch das reguliniſche Zinn bildet dieſe Verbindung, wenn es in flüſſige Hydrothionſäure gelegt wird. **Prouſt** hat dieſen Gegenſtand in neuern Zeiten näher unterſucht und gezeigt, daß der Niederſchlag, welchen die Hydrothionſäure in Zinnauflöſungen bewirke, faſt ſo verſchieden ausfalle, als das Zinn verſchieden oxydirt ſich darin befindet. Sey das aufgelöſte Zinnoxyd unvollkommen oxydirt (Zinnoxydul), ſo entſtehe ein brauner Niederſchlag, der ein wirkliches **hydrothionſaures Zinnoxydul** ſey, das unter gewiſſen Umſtänden durch Anziehung des Sauerſtoffs der Luft in hydrothionſaures Zinnoxyd übergehe. Sonſt löſe ſich dieſes in **erhitzter Salzſäure** unter Entwickelung des hydrothionſauren Gas auf, und bilde gewöhnliches **ſalzſaures Zinn**. Mit Kalilauge erhitzt, finde eine Zerlegung in zwey Theile ſtatt: ein Theil des Oxyds trete dem andern Theile allen ſeinen Sauerſtoff ab, und falle als **Schwefelzinn** zu Boden, der andere Theil werde vollkommen oxydirt, und verbinde ſich mit Hydrothionſäure zum **hydrothionſauren Zinnoxyde**. In einer Retorte erhitzt, gebe das hydrothionſaure Zinnoxydul viel Waſſer, etwas Schwefel, kein ſchwefelſaures Gas und Schwefelzinn bleibe zurück. Befinde ſich das Zinn vollkommen oxydirt in einer Auflöſung in Säuren, ſo werde es durch Hydrothionſäure mit gelber Farbe gefällt, welcher Niederſchlag wirkliches **hydrothionſaures Zinnoxyd** ſey, welches ebenfalls in der **Hitze** durch Salzſäure zerlegt werde, dabey hydrothionſaures Gas entwickele, und wieder wahres ſalzſaures Zinnoxyd bilde. Das hydrothionſaure Zinnoxyd habe getrocknet eine dunkele gelbe Farbe, ſey auf dem Bruche glasartig, wie das Oxyd ſelbſt und mehrere

Zinn=

Zinnprodukte. Kali löſe es leicht auf, und durch Säuren werde es unverändert daraus gefällt. Erhitzt liefere es neugebildetes Waſſer, ſchwefligſaures Gas, etwas Schwefel, und als Rückſtand ſchönes Muſivgold.

§. 2765.

Die **Flußſäure** löſet nach **Scheele** bloß das oxydirte Zinn auf, und bildet damit ein metalliſch unangenehm ſchmeckendes, durchs Verdünſten in gallertartiger Form darſtellbares Salz, **flußſaures Zinn** (Stannum fluoricum, *Fluorate d'etain*), das offenbar Kieſelerde enthält. Auch die Boraxſäure verbindet ſich bloß mit oxydirtem Zinn, und aus der Auflöſung ſondern ſich durchs Verdunſten kleine körnige Kryſtalle ab, die **boraxſaures Zinn** (Stannum boracicum, *Borate d'etain*) darſtellen, das auch durch die Löſungen des neutralen boraxſauren Natrons und ſalzſauren Zinns erhalten werden kann. Dieſes Salz ſchmelzt zu einer undurchſichtigen glasartigen Maſſe.

Die Verbindungen des Zinns mit den übrigen Säuren ſind noch nicht unterſucht.

§. 2766.

Die **Alkalien** löſen auf naſſem Wege das Zinnoxyd, ja ſelbſt das reguliniſche Zinn auf, und nach **Prouſt** iſt das vollkommene Zinnoxyd in Aetzkalilöſung ſehr leicht auflöslich, und ſchießt damit ebenfalls leicht zu linſenförmigen, an einander gereiheten Kryſtallen an, die unter Abſonderung von etwas Oxyd im Waſſer löslich ſind, alkaliſch ſchmecken, ſelbſt in der Rothglühehitze nicht ſchmelzen, ſondern nur Waſſer geben und ihre Form behalten. Nach **Trommsdorff** wird das Zinn im gelöſten Zuſtande daraus durch Kupfer und nach **Klapproth** durch Zink metalliſch wieder abgeſchieden. Auch das **Ammonium** bildet mit dem Zinnoxyde eine kryſtalliſirbare Verbindung.

§. 2767.

Metalliſches Zinn wird von ätheriſchen und fetten Oelen, Aether und Alkohol nicht angegriffen: allein mit dem Zinnoxyde verbinden ſich die fetten Oele durchs Sieden zu pflaſterartigen Maſſen.

§. 2768.

Durch Schmelzen des Zinns mit ſchwefelſauren Alkalien entſtehen wirkliche **zinnhaltige Schwefelalkalien.** Das zinnhaltige Schwefelkali iſt nach **Fourcroy** grünlich gefärbt.

§. 2769.

Salpeter verpufft im Glühen mit dem Zinne heftig, und verwandelt es in ein vollkommenes ſehr weißes Oxyd, welches zurück bleibt, wenn der Rückſtand mit Waſſer ausgewaſchen worden iſt, bis auf einen geringen Theil, der im Aetzkali des zerſetzten Salpeters aufgelöſt bleibt. Es iſt dieſes Zinnoxyd unter dem Namen **Zinnaſche** bekannt. Eben ſo erfolgt Verpuffen und lebhaftes Verbrennen, wenn 1 Theil Zinnfeile und 3 Theile Euchlorinkali (überoxydirt ſalzſaures Kali) gemengt mit glühender Kohle entzündet werden. Es entſteht vollkommenes Zinnoxyd und ſalzſaures Kali, welche durch Waſſer getrennt werden können. Ein Gemenge von Euchlorinkali (überoxydirt ſalzſaurem Kali) und Zinn entzündet ſich ſchon unter heftigem Knall und lebhaftem Licht, beym Schlagen mit einem Hammer.

§. 2770.

Salzſaures Ammonium wird durch Zinn und Zinnoxyd in der Hitze zerlegt. Es entwickelt ſich viel Ammonium und Waſſerſtoffgas. Auf naſſem Wege wird auch gefeiltes Zinn von dieſem Salze zur dreyfachen Verbindung aufgelöſt.

§. 2771.

Schwefel ſchmelzt mit dem reguliniſchen Zinne unter lebhafter Erhitzung zuſammen, und dieß **Schwefelzinn** (Stannum ſulphuratum) iſt ſtrengflüſſiger als Zinn allein, hat metalliſchen Glanz, eine blaugraue Farbe, ein nadelförmiges Gefüge und iſt ſpröde. Es enthält höchſtens 0,20 Schwefel, und wird durch Salzſäure, die das Zinn aufnimmt, unter Entwickelung häufiger Hydrothionſäure in der Wärme zerlegt. Von Aetzkalilauge wird es nicht aufgelöſt.

§. 2772.

Das Zinnoxyd nimmt noch mehr Schwefel auf, und liefert damit ein vom vorigen (§. 2771.) verſchiedenes Produkt, dergleichen das ſogenannte **Muſivgold** iſt, das **Kunkel** ſchon kannte. Man reibt 15 Theile reines Zinnamalgam, das aus 12 Theilen des reinſten Zinns und 3 Theilen Queckſilber beſteht, in einem ſteinernen Mörſer ſehr genau mit 7 Theilen Schwefelblumen und 3 Theilen Salmiak zuſammen, ſchüttet das Gemenge in einen gläſernen Kolben, ſtellt ihn in ein Tiegelbad, und erhält alles in gelinder Hitze, bis ſich keine weiße, nach ſchwefelhaltigem Waſſerſtoffgas riechende Nebel mehr zeigen. Hierauf ſublimirt ſich bey etwas verſtärkter Hitze Zinnober, nebſt etwas ſalzſaurem Zinnoxyde, und das übrige Zinn verbindet ſich mit dem übrigen Schwefel zum Muſivgolde, welches eine goldgelbe metalliſchglänzende, ſchuppige Materie vorſtellt. Die Hauptſache des Gelingens iſt die gehörige Regierung des Feuers, welches, wenn es zu ſtark iſt, ſo daß das Muſivgold fließt, daſſelbe in gemeines Schwefelzinn (§. 2771.) verwandelt.

§. 2773.

Das Queckſilber dient bey der eben beſchriebenen Operation bloß zur Zerſtückung des Zinns, das durch

die Salzſäure des Salmiaks zerlegt wird, wodurch Waſſerſtoff frey wird, der mit etwas Schwefel verbunden als ſchwefelhaltiges Waſſerſtoffgas fortgeht; durch die fortdauernde Hitze ſublimirt ſich aber auch ſalzſaures Zinnoxyd, und das Queckſilber ſteigt mit dem Schwefel als Zinnober auf, und das noch übrige Zinnoxyd bildet mit dem noch übrigen Schwefel das Muſivgold.

§. 2774.

Das Muſivgold iſt geſchmacklos; in Säuren unauflöslich, auflöslich hingegen in Chlorin und Königswaſſer. Von Aetzkalilöſung wird es nach **Prouſt** bey etwas Wärme aufgelöſt. Aus dieſer Auflöſung ſcheidet Salzſäure wahres hydrothionſaures Schwefelzinnoxyd als ein gelbes Pulver aus, das mit Salzſäure digerirt hydrothionſaures Gas entwickelt, und höchſt oxydirtes ſalzſaures Zinn bildet. Die Auflöſung des Muſivgoldes mit Kali hat alſo das Waſſer zerlegt, das Zinn oxydirt und Hydrothionſäure gebildet. Durch Schmelzen für ſich geht es unter Entwickelung von ſchwefligſaurem Gas in gemeines Schwefelzinn über. Mit Kohlenſtaub deſtillirt, giebt es kohlenſtoffſaures Gas, etwas Schwefel, und wird zum Schwefelzinn.

§. 2775.

Pelletier und **Prouſt** und mehrere andere Chemiker haben uns noch andere Bereitungsarten des Muſivgoldes gelehrt, wovon die der benannten Chemiker uns nebſt den dabey ſtattfindenden Erſcheinungen erſt wahre Auskunft über die Natur gieſes merkwürdigen Präparats gegeben haben. Nach erſterm findet die Bildung dieſes Stoffs Statt, wenn man gleiche Theile weißes Zinnoxyd und Schwefel allmählig in einer Retorte erhitzt. Es entweicht dabey etwas Schwefel und ſchweflige Säure, und das Muſivgold bleibt in der Retorte zurück. Zufolge

folge dieſem Chemiker ſoll es aus 0,40 Schwefel und 0,60 vollkommenem Zinnoxyde beſtehen, dem aber **Prouſt's** Verſuche widerſprechen. Nach **Prouſt's** Vorſchrift ſollen 100 Theile graues Zinnoxyd mit 50 Theilen Schwefel allmählig erhitzt werden. Es werde hierbey ein Zeitpunkt eintreten, wobey ein Entglühen des Gemenges ſich zeigen werde, wie dieſes immer bey der Verbindung des Schwefels mit Metallen der Fall iſt. Sey dieſes vorüber, ſo ſolle man mit ſchwacher Rothglühehitze fortfahren, bis aller überſchüſſiger Schwefel ſich im Retortenhalſe geſammelt habe. Das entſtandene Muſivgold werde 120 Theile betragen, und ſich ein Verluſt am Ganzen von 8 — 9 Theilen ergeben, der in ſich entwickelt habender ſchwefliger Säure beſtehe. Aus dieſem Erfolge und aus andern Verſuchen noch ſchließt **Prouſt** nun, das Muſivgold könne keine Verbindung des höchſtoxydirten Zinns mit Schwefel ſeyn: vielmehr ein Schwefelzinn, worin ſich das Zinn auf einer niedern Stufe, als eins der bis jetzt bekannten Zinnoxyde, befinde; denn ſonſt würde bey dem angeführten Verfahren das mindeſt oxydirte Zinn ſich nicht mit dem Schwefel haben verbinden, noch durch Bildung von ſchwefliger Säure Sauerſtoff verlieren können. Andrerſeits aber ſpricht das Verhalten des Muſivgoldes im ſtärkern Feuer, wobey es ſchweflige Säure entwickelt und Schwefelzinn liefert, dafür, daß es nicht etwa bloß geſchwefeltes Zinn mit einer größern Menge Schwefel, als das Schwefelzinn ſey.

§. 2776.

Das **Schwefelalkali** löſt im Schmelzen das Zinn auf, und macht es auch zum Theil im Waſſer löslich. Die Säuren ſchlagen Hydrothionſchwefelzinn daraus nieder, von einer ſchwarzen Farbe, mit welcher auch das Zinn in der Auflöſung des Schwefelalkali's und des ſchwefelhaltigen Waſſerſtoffgas anläuft.

§. 2777.

Phosphorzinn (*Stannum phosphoratum*, *Phosphure d'étain*) entſteht nicht nur auf die ſchon oben (§. 2753.) angeführte Weiſe durchs Erhitzen der Phosphorſäure mit Zinn, ſondern auch durch Hinzufügen des Phosphors zu ſchmelzendem Zinn. Nach **Pelletier** enthält dieſe Verbindung 0,85 Zinn und 0,15 Phosphor. Sie iſt ſilberweiß, ſehr weich, ſo, daß ſie ſich ſchneiden und hämmern läßt; kryſtalliſirt beym Erkalten, und hat eines blättriges Gewebe.

§. 2778.

Jodine und Zinn bilden mit Hülfe der Wärme das **Jodinzinn** (*Stannum jodatum*) eine feſte, graue, halbdurchſichtige Subſtanz, die in Waſſer aufgelößt, an der Luft in Jodinwaſſerſtoffſäure und Zinnoxyd zerfällt.

§. 2779.

Wie durch Hülfe der galvaniſchen Electricität gewaſſerſtofftes Zinn (*Stannum hydrogenatum*, *Etain hydrogené*) entſtehen könne, hat **Ritter** nachgewieſen.

§. 2780.

Man nahm ſonſt an, daß das **Gold** vom **Zinne**, ſelbſt von einer geringen Menge deſſelben, ſpröde werde; allein **Hatchett** hat durch neuere Verſuche gezeigt, daß dieſes bey Anwendung eines reinen Zinns nicht der Fall ſey. Das mit Zinn vermiſchte Gold läßt ſich wegen der Schwerflüſſigkeit des Zinnoxydes auf der Kapelle nicht abtreiben, wenn des Zinnes nicht ſehr wenig iſt. Durch Schmelzen mit Queckſilberſublimate läßt es ſich aber davon befreyen, weil ſich dabey ſalzſaures Zinnoxyd, das ſich verflüchtiget, bildet. Auch wird dieſes Entfernen des Zinns durchs Schmelzen mit Schwefelſpießglanz bewirkt.

§. 2781.

Das Zinn hat eine nähere Verwandſchaft zum Sauerſtoff, als das Gold, und ſchlägt daſſelbe aus den Auflöſungen in Säuren als ein dunkel purpurfarbenes Oxyd nieder. Man erhält einen ſchön purpurrothen Niederſchlag, welcher **mineraliſcher Purpur, Goldpurpur des Caſſius** (Purpura mineralis) genannt wird, wenn man die ſtark verdünnte Goldauflöſung mit der Löſung des ſalzſauren Zinns vermiſcht, der ſchöner von Farbe ausfällt, wenn etwas Salpeterſäure zugegen iſt. Dieſer Niederſchlag iſt ein Gemiſch von unvollkommenem Goldoxyde und vollkommenem Zinnoxyde, deſſen Entſtehen ſich aus dem oben (§. 2744.) Angeführten leicht erklären läßt. Man bedient ſich deſſelben hauptſächlich in der Porzellan- und Emailmahlerey.

§. 2782.

Mit **Platin** giebt das Zinn ein hartes, ſprödes, grobkörniges Gemiſch. Das Zinn ſchlägt das Platin aus den Säuren rothbraun nieder. Eben ſo das ſalzſaure Zinn.

§. 2783.

Das **Silber** wird vom Zinne, auch von einer geringen Menge deſſelben, ſpröde; man reiniget es am beſten von demſelben durch Schmelzen mit Queckſilberſublimate. Sonſt iſt das Zinn ſowohl dem Sauerſtoffe, als dem Schwefel näher verwandt, als das Silber.

§. 2784.

Mit dem **Queckſilber** amalgamirt ſich das Zinn ſehr leicht. Man macht das Amalgam am leichteſten ſo, daß man das Queckſilber mit dem geſchmolzenen Zinne zuſammenrührt. Beide Metalle zuſammen gehen an der Luft leicht in unvollkommenes Oxyd über. Das

Zinnamalgam iſt fähig, auf verſchiedene Art zu kryſtalliſiren. Eins aus drey Theilen Queckſilber und einem Theil Zinn kryſtalliſirt nach **Daubenton** in Würfeln. Die Anwendung dieſer Verbindung als Spiegelbelege iſt bekannt.

§. 2785.

Das Zinn zieht den Sauerſtoff ſtärker an, als Queckſilber, und ſchlägt daher letzteres aus Säuren nieder.

§. 2786.

Bley und Zinn ſchmelzen leicht zuſammen und geben ein Gemiſch, das leichtflüſſiger iſt, als Zinn allein, wie das **Schnellloth** der Klempner aus gleichen Theilen beider Metalle beweiſt.

§. 2787.

Die **Gußprobe** oder die **hydroſtatiſche Probe**, um die Verſetzung des Zinns mit Bley zu entdecken, gründet ſich auf die Verſchiedenheit der Eigenſchwere beider Metalle und auf die hierauf beruhende Ungleichheit des abſoluten Gewichts beider Metalle bey gleichem Volume derſelben. Ein Gemiſch aus Bley und Zinn iſt aber von einem geringern eigenthümlichen Gewichte, als es der Berechnung zufolge ſeyn ſollte, und daher ſind beſondere Erfahrungen über das eigenthümliche Gewicht des in verſchiedenen Verhältniſſen mit Bley verſetzten Zinnes nöthig. **Bergenſtierna** hat eine Tabelle darüber geliefert.

§. 2788.

Die genaue Trennung des Bleyes vom Zinne hält ſchwer. Man hat dazu für den naſſen Weg mancherley Verfahrungsarten vorgeſchrieben; die beſſere darunter iſt

die,

die, zufolge welcher bleyhaltiges Zinn durch ganz reine Salpeterſäure unter Mithülfe der Wärme vollkommen oxydirt wird, wodurch es vollkommen in Salpeterſäure unauflöslich wird (§. 2740.), und nun durchs Auswaſchen von dem gebildeten auflöslichen ſalpeterſauren Bley geſondert werden kann.

§. 2789.

Das Gemiſch aus Bley und Zinn oxydirt ſich leichter, als die reſpectiven Metalle allein. Durch das Zinnoxyd wird das Bleyoxyd ſtrengflüſſig, und daher dient zinnhaltiges Bley nicht zum Abtreiben auf der Kapelle. Dergleichen gemiſchtes Zinn- und Bleyoxyd macht den Grund des **weißen Schmelzglaſes**, oder der **weißen Email** (§. 460.) aus. Es dient dazu ein Gemiſch von drey Theilen Zinn und zehn Theilen Bley mit einander oxydirt, zehn Theile Kieſelerde und zwey Theile Kali.

§. 2790.

Das Zinn iſt dem Sauerſtoffe nicht ſo nahe verwandt, als das Bley. Gegen den Schwefel hat aber das Zinn eine ſtärkere Verwandtſchaft, als das Bley.

§. 2791.

Wismuth und Zinn ſchmelzen leicht zuſammen, und das Zinn wird vom Wißmuthe ſpröder und härter aber auch leichtflüſſiger. Zinn, Wißmuth und Bley geben ſehr leichtflüſſige Metallgemiſche, dergleichen zu Schnellothen der Orgelbauer und Zinngießer dienen. Hierher gehört auch das leichtflüſſige Metallgemiſch, das ſchon in der Hitze des kochenden Waſſers flüſſig wird, aus 8 Theilen Wißmuth, 5 Theilen Bley und 3 Theilen Zinn. (**Roſeſches** Metallgemiſch aus zwey Theilen Wißmuth, einem Theil Bley und einem Theil Zinn.) Das Zinn läßt ſich vom Wißmuthe auf naſſem Wege

 durch

durch Hülfe der Salzſäure ſcheiden, die das Wißmuth bis auf einen kleinen Hinterhalt nicht auflöſt, ſondern als ein ſchwarzes Pulver zurück läßt.

§. 2792.

Das Zinn zieht den Sauerſtoff ſtärker an, als das Wißmuth es thut. Ein gleiches gilt auch vom Schwefel.

§. 2793.

Nickel und Zinn geben ein weißes, ſprödes, bey ſtarker Hitze unterm Luftzutritt entzündliches Metallgemiſch. Letzteres iſt dem Sauerſtoffe nicht ſo nahe verwandt, als erſteres; gegen den Schwefel verhält es ſich umgekehrt.

§. 2794.

Kupfer und Zinn verbinden ſich im Schmelzen innig und genau mit einander, und beide Metalle geben nützliche Gemiſche, wohin das **Stückgut**, das **Glockengut**, die **Bronze** (Aes) gehören. Das Kupfer wird durchs Zinn leichtflüſſiger, gelb von Farbe, mehr vor dem Roſt geſchützt, klingender und ſpröder. Aehnliche Metallgemiſche braucht man auch zu den Spiegeln der Teleſkope, z. B. aus drey Theilen Kupfer, einem Theile Zinn und etwas Arſenik; oder aus zwey Theilen Kupfer, einem Theile Zinn und $\frac{1}{18}$ Theil Arſenik.

§. 2795.

Wegen der nahen Verwandtſchaft des Kupfers zum Zinne läßt ſich erſteres auch **verzinnen**. Dazu aber iſt nöthig, daß das Kupfer auf ſeiner Fläche völlig reguliniſch ſey. Man reibt nun mit etwas Salmiak das geſchmolzene Zinn auf der erhitzten Kupferfläche ſchnell herum. Auf mechaniſche Fertigkeiten kömmt hierbey das mehreſte zum Gelingen mit an.

§. 2796.

Das Zinn iſt dem Sauerſtoffe allerdings näher verwandt, als das Kupfer, und ſchlägt letzteres aus Säuren nieder; nur fällt Zinnoxyd leicht mit. Auf die leichtere Oxydirbarkeit des Zinnes gründet ſich übrigens die Methode, aus Glockengut das Kupfer dadurch zu ſcheiden, daß man es, in Stücke gebrochen und mit Braunſtein vermengt, in einem Kupelofen unter Umrühren ſchmelzt, wobey ſich das Zinn als Oxyd abſondert, obgleich das Kupfer dadurch noch nicht völlig rein wird. Sonſt kann man die oben beym bleyhaltigen Zinne (§. 2788.) angeführte Methode auch hier zur Abſonderung des Zinns vom Kupfer auf naſſem Wege mit Vortheil anwenden. Das Kupfer wird ebenfalls aufgelöſt und dadurch vom ſich gebildet habenden vollkommenen Zinnoxyde geſchieden.

§. 2797.

Gegen den Schwefel und das Schwefelkali hat das Zinn keine ſo nahe Verwandtſchaft, als das Kupfer.

§. 2798.

Zinn und **Arſenik** verbinden ſich gern mit einander, und erſteres kann vom letztern, wenn dieß reguliniſch iſt, über die Hälfte in ſich nehmen und wird davon ſpröder, härter, glänzender und ſchwerflüſſiger. Obgleich das Zinn hin und wieder Arſenik enthalten kann, ſo iſt es doch nicht in allen Zinnſorten, und in dem gewöhnlichen in einem ſo geringen Verhältniſſe, daß davon nichts Nachtheiliges zu befürchten iſt. Die Auflöſung in reiner Salzſäure ſcheidet das Arſenik vom Zinne ab, indem es als ſchwarzes Pulver zurückbleibt; es iſt aber doch noch weiter auf Bley, Wißmuth und Kupfer zu unterſuchen, ehe man es für den ganzen Gehalt an Arſenik nehmen darf.

§. 2799.

Zinn und **Eiſen** laſſen ſich zuſammenſchmelzen, wenn man beide ſchichtweiſe in einem mit Kohlenſtaube ausgefütterten Decktiegel mit Kohlenſtaube bedeckt vor einem hinreichend ſtarken Gebläſe ſchmelzt. Zinn, das nur wenig Eiſen enthält, iſt noch geſchmeidig, aber etwas härter, dunkeler von Farbe und ſtrengflüſſiger. Zinn hingegen, das die Hälfte Eiſen enthält, zeigt ſchon auffallend die Eigenſchaften des Eiſens. — Das Eiſen, das auf ſeiner Oberfläche völlig regulinisch iſt, läßt ſich auch **verzinnen**, wie das **Weißblech** lehrt; welches dadurch entſteht, daß man wohlabgeſcheuertes Eiſenblech nach ſtattgefundenem vier und zwanzigſtündigen Eintauchen in ſchwach ſchwefelſaures Waſſer in geſchmolzenes Zinn eintaucht.

§. 2800.

Das Zinn zieht weder den Sauerſtoff noch den Schwefel ſo ſtark an, als das Eiſen thut; daher dieſes jenes aus ſeinen Verbindungen mit Säuren und Schwefel metalliſch abſcheidet.

§. 2801.

Kobalt und Zinn geben ein Gemiſch von bläulichweißer Farbe, das dehnbar iſt. Sonſt iſt das Zinn zwar dem Schwefel, aber nicht dem Sauerſtoffe näher verwandt, als das Kobalt; denn dieſer ſchlägt das Zinn nach **Bergmann** aus ſeinen Auflöſungen in Säuren nieder.

§. 2802.

Das **Kalium** und **Natronium** verbinden ſich auch mit dem Zinn nach **Davy** zu einem Metallgemiſch, das die beym Bley (§. 2423.) angeführten Eigenſchaften beſitzt.

13.

Z i n k.

§. 2803.

Das **Zink** (Zincum, *Zink*) *), das zwar ſchon von **Albertus Magnus** im 13ten Jahrhundert gekannt worden zu ſeyn ſcheint, wovon ſich jedoch mit Sicherheit bloß annehmen läßt, daß das Wort Zink zuerſt von **Paracelſus** im 16ten Jahrhundert gebraucht worden, obwohl es unbezweifelt iſt, daß ſchon die alten Griechen den Gallmey und ſeine Eigenſchaften mit Kupfer, Meſſing und andere Kompoſitionen zu bilden, ſo wie das weiße Zinkoxyd kannten, iſt ein weißes unedles Metall von einem ſtrahligen Bruche, der ins Blätterige übergeht, das zwiſchen den dehnbaren und ſpröden Metallen das Mittel hält, und ſich nach **Sage** zwiſchen Walzwerken nur zu dünnen Blättern, nach der neuern Entdeckung aber von **Charles Hobſon** und **Charles Sylveſter** (1805) bey einer Erhitzung von 210° — 300° Fahrenheit ſich auch zu den dünnſten Blättern, und ſelbſt zu Draht durch Walzen, Hämmern u. ſ. f. dehnen läßt. Seine Eigenſchwere iſt 6,862 bis 7,215, je nachdem es nur geſchmolzen oder gehämmert worden iſt.

*) Synonyma: der Zink, das Spiauter, Spelter.

§. 2804.

Bis jetzt hat man das Zink noch nicht im reguliniſchen Zuſtande in der Natur gefunden, ſondern bloß 1) mit Sauerſtoff verbunden, als natürliches Zinkoxyd, **Zinkblühte**, als **Zinkglaserz**, bey einer Beymiſchung von ¼ Kieſelerde und als **Zinkocker** mit etwas beygemengtem Eiſenoxyd; 2) mit Kohlenſtoffſäure verbunden, als **Gallmey**; 3) mit Schwefel vereinigt, als

Bley-

Blende, und 4) mit Schwefelſäure, als **Zinkvitriol**. Es aus ſeinen Erzen darzuſtellen, hat **Henkel** zuerſt (1721) beſchrieben, wiewol früher ſchon **Iſaac Lawſon** der Erfinder davon geweſen zu ſeyn ſcheint. Es ſchmelzt kurz vor dem Glühen, und iſt für ſich in verſchloſſenen Gefäßen in der Glühehitze flüchtig, oder läßt ſich ſublimiren. Ehe es noch ſchmelzt, bey 400° Fahrenheit, wird es ſo ſpröde, daß man es leicht pülvern kann. Läßt man es langſam erkalten nach dem Schmelzen, ſo kryſtalliſirt es ſich in vierſeitigen Priſmen.

§. 2805.

Beym Schmelzen vor dem Glühen unter Zutritt der Luft verwandelt ſich das Zink auf der Oberfläche in ein **unvollkommenes Zinkoxyd** (Protoxyd des Zinks) (Zincum oxydatum gryſeum, *Oxyde de zinc gris*), von grauer Farbe, das ſich bey Kohlenzuſatz leicht wieder herſtellen läßt und bey 85,5 Procent Zink und 14,5 Sauerſtoff enthält. Wenn man aber das geſchmolzene Zink oder das graue Oxyd bis zum Glühen unter Zutritt der Luft erhitzt, ſo entzünden ſich beide und brennen mit einer ganz außerordentlich blendenden Flamme, aus der ſich ein ungemein lockeres, ſehr weißes Oxyd niederſchlägt, das man **Zinkblumen** (Flores zinci) *) genennt hat, und das ein **vollkommenes Zinkoxyd** (Peroxyd des Zinks) (Zincum oxydatum album, *Oxyde de zinc blanc*) iſt, das nach **Prouſt** 0,80 Metall und 0,20 Sauerſtoff und nach **Bucholz** gegen 0,79 des erſtern und 0,21 des letztern enthält, mit welchen beiden Angaben auch **Berzelius** nahe übereinſtimmt; ſich ſehr feuerbeſtändig und ſehr feuerfeſt zeigt, und beym Erhitzen eine gelbe Farbe annimmt, die beym Erkalten wieder verſchwindet.

*) Synon.: Nihilum album, Pompholyx.

Hierher gehört auch der Ofenbruch, das graue Nichts (Cadmia fornacum, Tutia).

§. 2806

§. 2806.

Das Zink oxydirt ſich an der Luft nur ſpät und wenig, und geht dabey in feuchter Luft als auch auf den Zinkplatten der galvaniſchen Säule in ein Suboxyd oder unvollkommenes Oxyd des Zinks nach **Berzelius** über. Es iſt aber doch in der Glühehitze dem Sauerſtoffe ſo nahe verwandt, daß es das **Waſſer** zerſetzt, wie das Eiſen thut, und dabey ſo raſch, daß dieſe Zerſetzung mit verpuffendem Geräuſch begleitet iſt. Bey der gewöhnlichen Temperatur erfolgt die Waſſerzerſetzung ebenfalls, doch langſamer und das Zink wird ſchwarz.

§. 2807.

Die Säuren wirken ſämmtlich auflöſend auf das Zink und verbinden ſich damit zu einer eigenen Gattung von Salzen, in welchen allen ſich das Zink auf der höchſten Stufe der Oxydation befindet, und die ſich durch folgende gemeinſame Eigenſchaften auszeichnen: 1) **ſie ſind ungefärbt, und die meiſten derſelben ſind im Waſſer löslich; 2) durch blauſaures Eiſenkali, Hydrothionſäure, hydrothionſaures Kali und Alkalien wird daraus ein weißer Niederſchlag gefällt; 3) durch Galläpfelſäure und Galläpfeltinktur wird daraus nichts gefällt; 4) das Zink wird daraus durch kein anderes Metall reguliniſch abgeſchieden.**

§. 2808.

Die concentrirte **Schwefelſäure** wirkt zwar ohne Beyhülfe nicht auf das reguliniſche Zink, die verdünnte aber auch in der Kälte ſehr leicht, und unter häufiger Entwickelung von Waſſerſtoffgas. Die Auflöſung iſt farbenlos und ſchießt zu vierſeitig ſäulenförmigen, zuſammengedrückten Kryſtallen an, die vierſeitig zugeſpitzt ſind. Dieſes **ſchwefelſaure** Zink *) (Zincum ſulphu-

ricum,

ricum, *Sulfate de zinc*) hat einen herben, ſäuerlichen, zuſammenziehenden Geſchmack, braucht in der mittlern Temperatur etwa drey Theile Waſſer zu ſeiner Löſung, zergeht in der Hitze in ſeinem eigenen Kryſtallwaſſer, iſt in Alkohol unlöslich, verwittert an der Luft nur wenig, und in ſtarker Hitze verliert es einen Theil ſeiner Säure. Nach **Kirwan's** Unterſuchungen ſoll es 20,5 Säure, 40,0 Oxyd und 39,5 Waſſer enthalten, nach **Berzelius** hingegen 30,965 Schwefelſäure, 32,585 Zinkoxydul (?) und 36,450 Waſſer, und das waſſerfreye nach **Smithſon Tennant's** Unterſuchung 50,0 Säure und 50,0 Oxyd. Obſchon dieſes Salz ſeit der Mitte des 16ten Jahrhunderts bereitet worden iſt, ſo hat doch **Brandt** erſt (1735) ſeine Beſtandtheile nachgewieſen. Man bereitet es zu Goslar im Großen aus einem zinkhaltigen Erze durch Röſten und Auslaugen. Dieſes verkäufliche Produkt iſt nicht in Kryſtallen, ſondern hat die Form des Huthzuckers. Von dem beygemiſchten Eiſen und Kupfer läßt es ſich nur durchs Digeriren mit Zink und Zinkoxyde reinigen.

*) Synon.: Weißer Vitriol, Gallitzenſtein (Vitriolum album), Zinkvitriol (Vitriolum zinci).

§. 2809.

Das vorhin angeführte Salz iſt eigentlich als **ſaures ſchwefelſaures Zink** anzuſehen; denn wenn man es noch mit Zinkoxyde oder Zink ſo lange, bis es ſolche nicht mehr aufnimmt, ſieden läßt, ſo erhält man durch Verdunſten der Flüſſigkeit ein Salz, das in vom Würfel wenig verſchiedenen Rhomben kryſtalliſirt, vollkommen durchſichtig iſt, einen glaſigen Bruch zeigt, und daher als **neutrales ſchwefelſaures Zink** angeſehen werden kann.

§. 2810.

Nach A. **Vogel** (1814) ſoll ſich auch die Schwefelſäure mit dem Zinkoxyde zu einem baſiſchen ſchwefelſauren Zinkoxyde (Zincum ſulphurium baſicum) vereinigen und darſtellen laſſen, wenn man den Zinkvitriol noch eine hinreichende Zeit mit metalliſchen Zink kochen läßt, die Löſung ſodann ſo heiß als möglich abfiltrirt, wodurch ſich ein in glänzenden, weißen, undurchſichtigen Schuppen beſtehendes Pulver abſcheiden wird, das im kalten Waſſer faſt unlöslich, im ſiedenden gering löslich iſt.

§. 2811.

Auch die ſchweflige Säure geht nach **Fourcroy** und **Vauquelin** mit dem Zinkoxyde eine Verbindung ein zum **ſchwefligſauren Zink** (Zincum ſulphuroſum, *Sulfite de zinc*), das ſich in trichterförmigen Kryſtallen darſtellen läßt, die weniger lebhaft, aber mehr zuſammenziehend ſchmecken, weniger löslich ſind, und an der Luft weit ſchneller in ſchwefelſaures Zink übergehen, als das folgende Salz. Wenn man die ſchweflige Säure anſtatt mit dem Zinkoxyde mit dem Zinkmetall ſelbſt in Berührung ſetzt, ſo entſteht, merkwürdig genug, ein **ſchwefelhaltiges ſchwefligſaures Zink** (Zincum ſulphurato-ſulphuroſum, *Sulfite ſulfuré de zinc*). Das Zink wird nämlich mit vieler Lebhaftigkeit unter Wärme- und Hydrothionſäure-Entwickelung angegriffen, und aus der dadurch erhaltenen ſcharf zuſammenziehend und ſchweflig ſchmeckenden, an der Luft dick wie Honig werdenden Auflöſung ſetzen ſich zarte lange Kryſtalle, in Geſtalt vierſeitiger Prismen, mit vierſeitigen pyramidaliſchen Endſpitzen ab, die das erwähnte zuerſt von **Fourcroy** und **Vauquelin** entdeckte Salz ſind. Dieſes zeichnet ſich durch folgende Eigenſchaften aus: An der Luft wird es weiß und ſetzt ein im Waſſer unlösliches Pulver

ab;

ab; vor dem Löthrohre ſchwillt es unter Verbreitung glänzenden Lichts und dendritiſcher Veräſtelungen auf, liefert durch Deſtillation Waſſer, Schwefel, ſchweflige Säure und Schwefelſäure, und hinterläßt Zinkoxyd und ſchwefelſaures Zink. Durch Säuren wird die ſchweflige Säure ausgetrieben und ein Theil Schwefel ſondert ſich aus. Dieſes Salz wird unter den angeführten Umſtänden offenbar dadurch gebildet, daß bey Berührung des Zinks mit der ſchwefligen Säure, ſowohl ein Theil Waſſer als ein Theil ſchwefliger Säure zerlegt wird, deren Sauerſtoff das Metall oxydirt, ein Theil von der Säure abgeſchiedener Schwefel geht mit dem freygewordenen Waſſerſtoff vereinigt als hydrothionſaures Gas fort, und der Ueberreſt von Schwefel tritt in Verbindung mit dem ſchwefligſauren Zink; daher kann dieſes Salz auch dadurch gebildet werden, wenn man ein Gemenge von Zinkoxyd und Schwefel mit ſchwefliger Säure behandelt.

§. 2812.

Die **Salpeterſäure** wirkt mit ſo außerordentlicher Heftigkeit und ſtarker Erhitzung auf das Zink, daß bisweilen Entzündung ſtattfindet, und wird ſehr ſchnell durch daſſelbe zerſetzt. Wenn man ſehr ſtark verdünnte Salpeterſäure dazu anwendet, ſo erzeugt ſich dabey ſauerſtoffhaltiges Stickgas. Das **ſalpeterſaure Zink** (Zincum nitricum, *Nitrate de zinc*) giebt zerfließliche Kryſtalle, von vierſeitiger prismatiſcher Form, die flachgedrückt, geſtreift und pyramidenförmig vierſeitig zugeſpitzt ſind. Sie entſtehen durchs Erkalten der bis zur Syrupsdicke verdunſteten Auflöſung, ſchmecken ſehr ätzend und ſind zum Theil im Alkohol löslich, mit welchem ſie eine ätherartige Flüſſigkeit bilden.

§. 2813.

§. 2813.

Die **Salzſäure** löſt das Zink unter Entwickelung von vielem Waſſerſtoffgas auf; die Löſung dieſes **ſalzſauren Zinks** (*Zincum muriaticum, Muriate de zinc*) iſt farbenlos, läßt ſich nicht kryſtalliſiren, durch die Hitze aber zum Theil ganz verflüchtigen und überdeſtilliren, da es dann die ſogenannte **Zinkbutter** (Butyrum zinci) liefert. Bey ſtärkerer Hitze ſublimirt ſich noch ein trockenes Salz, das weniger Säure enthält, in zarten prismatiſchen Nadeln, die an der Luft zerfließen.

§. 2814.

Die Zinkbutter, welche nach **John Davy's** Beſtimmungen aus gleichen Theilen Zink und Chlorin beſteht, folglich ein **Chlorinzink** iſt, wird nach **Humphry Davy** auch gebildet, wenn man feinzertheiltes Zink in Chloringas wirft, und iſt in dieſem Falle eine weiße halbdurchſichtige feſte Subſtanz, und weich wie Wachs, ſchmilzt bey 312 Fahrenheit, erhebt ſich bey einer niedrigern Temperatur als Rothglühehitze in Gasform, iſt ſehr ſcharf und ätzend, löſt ſich unter Erwärmung im Waſſer. Auch durch Deſtillation des ätzenden Sublimats mit Zinkfeile wird dieſelbe Subſtanz erhalten.

§. 2815.

Die flüſſige **Arſenikſäure** wirkt in der Wärme mit Heftigkeit und unter Aufbrauſen auf das Zink; es ſcheidet ſich dabey ein ſchwärzliches Pulver, das wahrſcheinlich ſchwarzes Arſenikoxyd iſt, ab, und es entwickelt ſich das ſchon oben erwähnte arſenikhaltige Waſſerſtoffgas. Das **arſenikſaure Zink** (Zincum arſenicicum, *Arſeniate de zinc*) bildet faſt würflichte Kryſtalle, die in der Hitze dadurch zerlegt werden, daß ſich die Säure als arſenige Säure verflüchtiget und Zinkoxyd mit etwas arſeniger Säure zurückbleibt. Ein anderes **unlösliches ar-**

ſenikſaures Zink wird durchs Vermiſchen von Löſungen der Arſenikſäure und des eſſigſauren Zinks, oder des arſenikſauren Kali's und des ſchwefelſauren Zinks erhalten, das ſich wahrſcheinlich von jenem durch weniger freye Säure unterſcheidet. Ein Theil Zinkfeile und zwey Theile trockne Arſenikſäure genau gemengt und in der Retorte geglühet, bieten das Schauſpiel eines heftigen, durch die vom Zink bewirkte ſchnelle Desoxydation der Säure herbeygeführten Verpuffens dar.

§. 2816.

Die **Phosphorſäure** wirkt ebenfalls mit vieler Heftigkeit auf das Zink, und es entwickelt ſich dabey Waſſerſtoffgas mit einem eigenen Beygeruche. Die Auflöſung giebt keine Kryſtalle, ſondern beym Verdunſten eine gummiähnliche Maſſe, die vorm Löthrohr zu einem durchſichtigen Glaſe ſchmelzt. Durchs Vermiſchen der Löſungen des ſchwefelſauren Zinks und des phosphorſauren Kali's entſteht ein **phosphorſaures Zink** (Zincum phosphoricum, *Phosphate de zinc*), das ſich als ein weißes ſchwerlösliches Pulver wahrſcheinlich durch den Mangel freyer Säure von der zuerſt erwähnten Verbindung unterſcheidet. Durchs Behandeln des Zinks mit trockener Phosphorſäure in der Glühehitze wird ein Theil Zink oxydirt und dadurch Säure desoxydirt, und der dadurch freygewordene Phosphor verbindet ſich mit dem andern Theil Zink zum Phosphorzink.

§. 2817.

Auch die flüſſige **Kohlenſtoffſäure** löſt vom Zinke und ſeinem Oxyde auf. Das **kohlenſtoffſaure Zink** (Zincum carbonicum, *Carbonate de zinc*) erhält man leicht durch Niederſchlagung der Auflöſungen des Zinks in Säuren vermittelſt kohlenſtoffſaurer Alkalien. Nach **Bucholz** enthält es wohlgetrocknet 0,75 Oxyd, 0,15 Säure und 0,10 Waſſer. In dem Gallmei hat uns

neuer=

neuerdings **Smithſon** (1803) ein in verſchiedener Form kryſtalliſirt vorkommendes natürliches kohlenſtoffſaures Zink kennen gelehrt, und dadurch **Bergmann**'s beſtrittene Angabe hierüber beſtätiget.

§. 2818.

Durch Vermiſchung der Löſungen des molybdänſauren, wolframſauren und chromſauren Kali's mit Löſungen der löslichen Zinkſalze entſtehen **molybdänſaures Zink** (Zincum molybdaenicum, *Molybdate de zinc*), **wolframſaures Zink** (Zincum wolframicum, *Tunſtate de zinc*) in weißer und **chromſaures Zink** (Zincum chromicum, *Chromate de zinc*) in orangengelber Pulverform. Alle drey Verbindungen ſind im Waſſer unlöslich, und das erſtere wird von reinem Kali und Ammonium zu dreyfachen Verbindungen, ſo wie auch durch Salpeter-, Salz- und Eſſigſäure aufgelöſet.

§. 2819.

Ein **eſſigſaures Zink** (Zincum aceticum, *Acetate de zinc*) entſteht ſowohl durch Berührung der Eſſigſäure mit Zink, als mit Zinkoxyd, und läßt ſich durchs Verdunſten in ſechsſeitigen oder rautenähnlichen Blättern von talkartigem Anſehen, die an der Luft nach und nach etwas unſcheinbar werden, metalliſch herbe ſchmecken, mit blauer Flamme auf glühenden Kohlen brennen, deſtillirt Waſſer, eine entzündliche Flüſſigkeit und etwas Oel liefern, darſtellen.

§. 2820.

Sauerkleeſaures Zink (Zincum oxalicum, *Oxalate de zinc*) entſteht bey Berührung der Säure mit Zink und Zinkoxyd, oder durch Vermiſchung einer Auflöſung des Zinks in Salzſäure oder Salpeterſäure; bey Anwendung des erſtern mit lebhaftem Aufbrauſen. Das entſtandene weiße Pulver iſt das Salz, welches nur

durch Säureüberſchuß in Waſſer löslich iſt und 0,75 Metall enthält.

§. 2821.

Das äpfelſaure Zink (Zincum malicum, *Malate de zinc*) iſt in ſchönen Kryſtallen darſtellbar, ſonſt noch nicht unterſucht. Die Zitronenſäure verbindet ſich nach Scheele mit dem Zink und Zinkoxyde zum zitronenſauren Zink (Zincum citricum, *Citrate de zinc*), und bildet kleine glänzende Kryſtallen, die im Waſſer ſchwerlöslich ſind, zuſammenziehend metalliſch ſchmecken und nach Vauquelin 0,50 Säure und 0,50 Oxyd enthalten.

§. 2822.

Weinſteinſaures Zink (Zincum tartaricum, *Tartrite de zinc*) entſteht durchs Sieden des Zinks mit der Säure, wobey Aufbrauſen ſtattfindet, und bildet ein ſchwerlösliches Salz. Zinkhaltiges weinſteinſaures Kali entſteht durchs Sieden des ſauren weinſteinſauren Kali's mit Zink, das nicht kryſtalliſirbar, leichtlöslich und von klebrig zäher Beſchaffenheit iſt. Beym Sieden eines Theils Zinks mit ſechs Theilen des ſauren weinſteinſauren Kali's ſoll durch Abſonderung der freyen Säure das erſte Salz entſtehen, und ſich über dem ſchwerlöslichen Salze neutrales weinſteinſaures Kali befinden.

§. 2823.

Die Benzoeſäure wirkt nur ſchwach auf das Zink, mit dem Oxyde verbindet ſie ſich aber leicht zum benzoeſauren Zink (Zincum benzoicum, *Benzoate de zinc*), welches ſich nach Trommsdorff in büſchelförmigen Kryſtallen, die einen ſüßlich zuſammenziehenden Geſchmack beſitzen, im Waſſer und Alkohol leichtlöslich ſind und an der Luft verwittern, darſtellen laſſe. Nach Wenzel verbindet ſich der Zink ſowohl im metalliſchen als oxydirten

dirten Zuſtande leicht mit der **Bernſteinſäure** zum **bernſteinſauren Zink** (Zincum ſuccinicum, *Succinate de zinc*), einem in langen ſchmalen auf einander liegenden Blättern darſtellbaren, ſonſt noch nicht unterſuchten Salze. Auch mit der **Ameiſenſäure** verbindet ſich nach **Arvidſon** der metalliſche Zink leicht zum **ameiſenſauren Zink** (Zincum formicicum, *Formiate de zinc*), welches ſich aus der gelinden zuſammenziehenden Auflöſung durchs Verdunſten in durchſichtigen, zuſammengewachſenen, bisweilen würfelförmigen, im Waſſer ſchwerlöslichen Kryſtallen darſtellen läßt.

§. 2824.

Das **blauſaure Zink** (Zincum boruſſicum, *Pruſſiate de zinc*) entſteht immer durchs Vermiſchen von Löſungen des blauſauren Eiſenkali's und der Zinkſalze, und ſtellt ein gelblichweißes, im Waſſer unlösliches Pulver dar. Bey der trocknen Deſtillation liefert es nach **Wuttig** einen Rückſtand, der auf glühende Kohlen gebracht in Flamme ausbricht und Zinkoxyd hinterläßt.

§. 2825.

Hydrothionſaures Zink (Zincum hydrothionicum, *Hydrothionicum de zinc*) entſteht durch Vermiſchen der Löſungen der löslichen hydrothionſauren Alkalien mit Löſungen der Zinkſalze, und fällt als ein weißes Pulver zu Boden. Die **Flußſäure** verbindet ſich mit dem Zink unter heftigem Aufbrauſen zum **flußſauren Zink** (Zincum fluoricum, *Fluorate de zinc*), einem nicht kryſtalliſirbaren Salze. Die **Boraxſäure** bildet mit dem Zinkoxyde **boraxſaures Zink** (Zincum boracicum, *Borate de zinc*), auch läßt ſich dieſes Salz durchs Miſchen eines neutralen boraxſauren Natrons mit neutralem ſalpeterſauren Zink darſtellen, und bildet ein weißes ſchwerlösliches Pulver.

§. 2826.

Die Verbindungen der übrigen Säuren mit dem Zink ſind noch nicht unterſucht worden.

§. 2827.

Nach **Fourcroy** entſteht Zerlegung des ſchwefelſauren Kali's durchs Schmelzen mit Zink, und es bildet ſich zinkhaltiges Schwefelkali. Saure ſchwefelſaure Alaunerde mit Zink gekocht, veranlaßt die Bildung eines ſchwefelſauren Zinks und die Alaunerde wird abgeſchieden, daſſelbe findet mit Zinkoxyd ſtatt. Das ſalpeterſaure Kali verpufft im Glühefeuer heftig mit vielem Feuerſprühen und weißer und röthlicher Flamme. Der Rückſtand iſt Zinkoxyd und Kali, das ſich nebſt etwas Zinkoxyd im Waſſer löſt. Nicht nur das ſalzſaure Ammonium, ſondern noch mehrere ammonialiſche Salze werden durch Zink und Zinkoxyd ſowohl auf trocknem als naſſem Wege zerlegt. Deſtillirt man ſalzſaures Ammonium mit Zink, ſo wird Ammoniumgas und etwas Waſſerſtoffgas entwickelt, und als Rückſtand bleibt ſalzſaures Zink. Auf naſſem Wege verbindet ſich das Zinkoxyd mit dem letztern Salze durchs Sieden zum nicht kryſtalliſirbaren, durch reine und kohlenſtoffſaure Alkalien nicht fällbaren dreyfachen Salze, dem **zinkhaltigen ſalzſauren Ammonium** (Ammonium zincato-muriaticum).

§. 2828.

Die **Alkalien** löſen auf naſſem Wege Zinkoxyde auf, und bilden bey Anwendung des Kali's oder Natrons durch Verdunſten glänzende, weiße, an der Luft feucht werdende Salze. Bey der Digeſtion des Zinks mit flüſſigem Aetzammonium wird Waſſerſtoffgas entwickelt, und durch Verdunſten werden nadelförmige Kryſtalle (Zincum ammoniatum) erhalten, welcher letztern Erfahrung über die Kryſtalliſirung **Roloff** widerſpricht. Leich-

Leichter entſteht dieſe Verbindung durch gleiche Behandlung des Zinkoxyds. Mit kohlenſtoffſaurem Zink entſteht dadurch eine dreyfache Verbindung, **kohlenſtoffſaures Zinkammonium** (Zincum ammoniato carbonicum). Durch Säuren wird das Oxyd aus dieſen Verbindungen geſchieden, beym Ueberſchuß derſelben aber wieder gelöſt.

§. 2829.

Daß das Zink ſich mit dem **Waſſerſtoff** in Gasform verbinden könne, haben **Vauquelin** und **v. Humbold** ſchon vor mehrern Jahren (1799) bey Unterſuchung eines mit Zink bereiteten Waſſerſtoffgaſes, aus welchem ſich beym Verbrennen Zinkoxyd ſonderte, erfahren; eine feſte Verbindung beider iſt noch nicht bekannt, aber nicht unwahrſcheinlich.

§. 2830.

Die Verbindungen des Zinks mit **Phosphor, Phosphorzink** (Zincum phosphoratum, *Phosphate de zinc*) läßt ſich außer dem ſchon oben (§. 2816.) angeführten Wege auf folgende Weiſe darſtellen: man ſetzt zu einem im Tiegel erhitzten Zink allmählig Phosphor, wodurch das Zink leicht in Fluß kömmt, und zur Vermeidung der Oxydation des Zinks bedeckt man das Ganze mit etwas Harz. Dieſe Verbindung iſt weiß, dem Bley ähnelnd, vom metalliſchem Glanze, etwas dehnbar, und beym Hämmern und Feilen entwickelt ſich ein Phosphorgeruch. Daß ſie übrigens bey erhöhter Temperatur dem Zink gleich brenne, iſt voraus zu ſehen. Ein **Phosphorzinkoxyd** (Zincum phosphoratum oxydatum) erhält man nach **Pelletier** durch Deſtillation eines Gemiſches von zwölf Theilen Zinkoxyd, zwölf Theilen verglaſter Phosphorſäure und zwey Theilen Kohlenpulver aus einer irdenen Retorte bey heftigem Feuer. Es zeigt ſich als ein ſilberweißes metalliſches Produkt von glaſigem Bruch.

Marggraf beobachtete dieſe Verbindung zuerſt, ohne ihre Natur genau zu kennen. Durch Deſtillation von zwey Theilen Zink und einem Theil Phosphor aus einer irdenen Retorte erhält man dieſes Produkt auch, und dann erſcheint es als ein rother Sublimat und in nadelförmigen, bläulichen, metalliſch glänzenden Kryſtallen in Begleitung von Zink und Zinkoxyd.

§. 2831.

Die Verbindung des Zinks mit Schwefel zum **Schwefelzink** (Zincum ſulphuratum, *Sulfure de zinc*) auf geradem Wege zu bewirken, iſt äußerſt ſchwierig, weshalb man es auch überhaupt als nicht möglich angeſehen hat. Indeſſen ſcheint es doch, als wenn es **Gueniveau** (1807) gelungen ſey, nach dem ſchon früher (1781) von **Dehne** beſchriebenen Verfahren, durchs Schmelzen des Zinks mit Schwefel unter einer Decke von Kohlenſtaub Schwefelzink zuſammen zu ſetzen; wiewol dieſes immer unter heftiger Explosion, die einen Theil Zink und Schwefel aus dem Tiegel warf, erfolgte. Leichter ſahe **Prouſt** dieſe Verbindung nach **Morveau's** Angabe durchs Erhitzen des Zinkoxyds mit Schwefel unter Ausſchluß der Luft, wobey ſich eine außerordentliche Menge ſchweflige Säure entwickelte, erfolgen. **Gueniveau** erhielt ſie ſchwefelgelb und im hohen Feuersgrade ſchmelzbar. Man hielt dieſe Verbindung für **Schwefelzinkoxyd**; allein **Prouſt's** Verſuche widerſprechen dieſer Annahme und machen es höchſt wahrſcheinlich, daß ſie ein reines Schwefelzink ſey. Die reinſte gelbe Blende, ein natürliches Schwefelzink, iſt durchſichtig, und enthält nach **Gueniveau** 0,620 Zink, 0,340 Schwefel und 0,015 Eiſenoxyd: ein Verhältniß, das auch mit dem von demſelben Scheidekünſtler gefundenen des von ihm zuſammengeſetzten künſtlichen Schwefelzinks, welches ihn 6,30 Schwefel und 0,69 Zink finden ließ, nahe zuſammentrifft.

trifft. Daß es ſo ſchwierig iſt, Zink und Schwefel unmittelbar zu vereinigen, mag wol davon herkommen, daß beide Stoffe bey ihrer Vereinigung eine ſo große Hitze entwickeln, welche die Stoffe mehr oder weniger umherſchleudert, dadurch außer Berührung mit einander ſetzt und oxydirt. Die Blende kömmt ſonſt häufig mit andern Stoffen, als Eiſen, Bley, Arſenik, Kieſelerde u. dergl. gemengt oder gemiſcht und dadurch gefärbt und verſchieden kryſtalliſirt in der Natur vor. Mit Salzſäure in Berührung geſetzt, entwickelt ſich aus dem Schwefelzink hydrothionſaures Gas.

§. 2832.

Gold und **Silber** werden durch zugeſetztes Zink ſpröde, doch geben gleiche Theile Gold und Zink ein feinkörniges Gemiſche, das einer ſchönen Politur fähig iſt. Es läßt ſich durch Oxydiren durch die Luft oder durch Salpeter, doch mit Verluſt von etwas der edlen Metalle, die mit oxydirt werden, davon trennen. Vom Gold kann das Zink auf naſſem Wege durch Salpeterſäure getrennt werden.

§. 2833.

Mit dem **Platin** vereiniget ſich das Zink zu einem harten und ſpröden Gemiſche, von welchem das Zink durchs Oxydiren ſehr ſchwer zu trennen iſt.

§. 2834.

Mit dem **Queckſilber** läßt ſich das Zink leicht amalgamiren, und man kann zu dem Ende das letztere erſt in einem Tiegel ſchmelzen und, nachdem man es vom Feuer entfernt hat, das Queckſilber zuſetzen. Dieſes Amalgam kryſtalliſirt bey langſamen Erkalten in ſechsſeitigen Blättern. Es wird zum Beſtreichen der Kiſſen der Electriſirmaſchienen zur Verſtärkung der Electricität ange-

angewendet. Zwey Theile Zink mit einem Theile Queckſilberſublimate deſtillirt, geben durch Zerlegung des letztern eine ſehr konſiſtente Zinkbutter (§. 2813.); ſonſt ſondert der Zink auch das Queckſilber aus Säuren metalliſch ab.

§. 2835.

Die gleichförmige Verbindung des Zinks mit Bley wird nach **Gmelin** nur dadurch bewirkt, daß man beide Metalle unter einer Decke von Kohlenſtaub ſchmelzt. Das Bley erhält hierdurch mehr Härte, Glanz und Klang. Das Bley wird durch das Zink aus Säuren niedergeſchlagen. Hierher gehört der **Bleybaum**, wozu man 2 Quent. Bleyzucker in 6 Unzen deſtillirtem Waſſer löſen und in die durchgeſeihete Löſung eine Stange Zink hängen kann.

§. 2836.

Auch mit dem **Wißmuthe** geht das Zink keine chemiſche Vereinigung im Fluſſe ein, und durch letzteres wird erſteres aus Säuren reguliniſch gefällt.

§. 2837.

Mit dem **Nickel** verbindet ſich das Zink zu einem ſpröden Gemiſche. Der **Packfong** oder das weiße Kupfer der Chineſen beſteht nach **Engſtröm** aus Kupfer, Nickel und Zink. Sonſt wird das Nickel aus den Säuren durch das Zink nicht merklich niedergeſchlagen.

§. 2838.

Die gebräuchlichſte und nützlichſte Verſetzung des Zinks iſt die mit **Kupfer**, womit es ſich im Fluſſe ſehr wohl vereiniget, wenn man dabey nur das Abbrennen deſſelben verhütet. Das Kupfer wird vom Zinke gelb ge-

gefärbt, ohne von ſeiner Geſchmeidigkeit viel zu verlieren; es wird zugleich leichtflüſſiger und mehr gegen den Roſt geſichert.

§. 2839.

Die Verſetzung des Kupfers mit Zink führt überhaupt den Namen des **Gelbkupfers**; man unterſcheidet davon aber mehrere Arten, nach der Menge des Zinks, die damit verbunden iſt, und der davon abhängenden Abänderung der Farbe. Die gemeinſte und gebräuchlichſte Art deſſelben iſt das **Meſſing** (Orichalcum). Man verfertigt es nicht unmittelbar durch Zuſammenſchmelzen des Zinks mit Kupfer, ſondern das Zink wird während ſeinem Zuſammenſchmelzen mit Kupfer erſt aus einem natürlichen Oxyde deſſelben, dem **Gallmey** (Cadmia, Lapis calaminaris), dadurch hergeſtellt, daß man das Kupfer mit dem Zinkoxyde und Kohlenſtaube cementirt.

§. 2840.

Andere Arten von Gelbkupfer (§. 2839.) ſind **Tomback**, **Prinzmetall** und **Similor**. Sie enthalten weniger Zink, als das Meſſing, und haben daher eine dunklere Farbe. Man erhält ſie theils durch Zuſammenſchmelzen von Kupfer und Zink, theils von Meſſing und Kupfer.

§. 2841.

Aus der Auflöſung des Gelbkupfers in Säuren kann man durch Eiſen das Kupfer vom Zink ſcheiden, weil letzteres durchs Eiſen nicht gefällt wird. Nach **Bucholz's** Erfahrungen gehört dazu auch die Gegenwart von etwas freyer Säure.

§. 2842.

Das Zink iſt dem Sauerſtoffe näher verwandt, als das Kupfer, und ſchlägt daher das letztere aus Säuren nieder; daß dieſes aber nicht unter allen Umſtänden genau übereinſtimmend und vollkommen erfolge, hat **Bucholz**, wie ſchon oben (§. 2099.) angeführt worden iſt, gefunden. **Vauquelin** gründete auf die Niederſchlagungsfähigkeit des Kupfers durch Zink eine Zerlegung des Meſſings: wie unſicher aber dieſe ohne Befolgung der nöthigen Vorſichtsregeln ſeyn müſſe, haben **Bucholz's** neuere Verſuche über dieſen Gegenſtand, deren zum Theil ſchon oben (§. 2099.) Erwähnung geſchehen, gezeigt; zufolge welcher bey zu großer Verdünnung der Auflöſung mit Waſſer, oder bey Abweſenheit genugſamer freyer Säure eine wirkliche Legirung des Kupfers mit Zink, nach Verſchiedenheit der Umſtände, von verſchiedenem Miſchungsverhältniß (Meſſing, Tomback, Similor) beym Fällen des Kupfers durch Zink entſtehen können. **Roloff** kannte ſchon früher die Unſicherheit dieſer Zerlegungsmethode **Vauquelin's**, ohne den Grund davon zu wiſſen.

§. 2843.

Hierher gehörig und bemerkenswerth iſt eine in England befolgte Methode einer falſchen Vergoldung mit Zink durch folgendes Verfahren. Ein Amalgam aus einem Theile Zink und zwölf Theilen Queckſilber, dem man nach Belieben zur Verſchönerung der Vergoldung etwas Gold zuſetzen kann, wird mit Salzſäure und etwas rohem Weinſtein gekocht, und in die Flüſſigkeit mit durch Salpeterſäure gereinigtes zu vergoldendes Kupfergeſchirre hineingetaucht und einige Zeit darin erhalten, wodurch es ſchön vergoldet erſcheinen wird. Ein Erfolg, deſſen Theoriebildung noch mancher Verſuch wird vorausgehen müſſen.

§. 2844.

§. 2844.

Das **Arſenik** verbindet ſich mit dem Zinke nur ſehr ſchwer, das Gemiſch iſt grau und ſpröde. Die arſenige Säure löſt vom Zinke auch auf naſſem Wege auf. Gegen den Sauerſtoff ſteht das Zink in näherer Verwandtſchaft, als das Arſenik.

§. 2845.

Die Verbindung des Zinks mit **Eiſen** iſt einigen Chemiſten nicht gelungen, woran wol hauptſächlich die Flüchtigkeit des Zinks in der zum Schmelzen des Eiſens nöthigen Hitze ſchuld iſt. — Das Eiſen wird übrigens aus den Auflöſungen in Säuren durch Zink niedergeſchlagen, doch nur unvollkommen reguliniſch, ſelbſt wenn es in Säuren als ſchwarzes Oxyd aufgelöſt iſt.

§. 2846.

Mit dem **Kobalt** läßt ſich das Zink ſchwer zuſammenſchmelzen. Erſteres wird durch das Zink aus Säuren nicht niedergeſchlagen.

§. 2847.

Zinn und Zink gehen beym Schmelzen leicht in Vereinigung, und das erſtere wird dadurch härter und klingender. Das Zinn wird durch Zink aus Säuren niedergeſchlagen. Im metalliſchen Zuſtande, wenn es unvollkommen oxydirt darin befindlich iſt; als unvollkommenes Oxyd, wenn es als vollkommenes Oxyd gegenwärtig iſt.

14.

Spießglanz.

§. 2848.

Das **Spießglanz** (Stibium, *Antimoine*)*), welches im metalliſchen Zuſtande erſt ſeit **Baſilius Valentinus** (im 15ten Jahrhundert) bekannt geworden zu ſeyn ſcheint,

ſcheint, mit Schwefel verbunden aber ſchon den Alten zu **Plinius** Zeiten und wohl noch früher bekannt war, und deſſen genauere Kenntniſſe wir in neuern Zeiten vorzüglich **Bergmann**, **Prouſt**, **Berthollet** und **Thenard** verdanken, hat eine zinnweiße Farbe, keinen unbedeutenden Glanz, ein blätterig-ſtrahliges Gefüge; durch behutſames Erkalten im geſchmolzenen Zuſtande, und Abſonderung des noch nicht erhärteten Theils, läßt es ſich in verſchiedener Form kryſtalliſirt darſtellen, am häufigſten in oktaedriſcher und würflicher. Sonſt erſcheint es auf der Oberfläche ſternförmig kryſtalliniſch. Es iſt ſehr ſpröde, ſo, daß es ſich leicht pülvern läßt. Seine Eigenſchwere iſt 6,702 bis 6,860. Es verliert an der Luft nur wenig von ſeinem Glanze, und roſtet nicht eigentlich. Es ſchmelzt beym Glühen in einer Hitze, die 810° Fahrenh. angegeben wird. In der Weißglühehitze läßt es ſich in vor der Luft verſchloſſenen Gefäßen ſublimiren.

*) Syn.: der Spießglanzkönig, der Spießglaskönig (Regulus Antimonii), das Spießglanzmetall.

§. 2849.

Das Spießglanz kommt gediegen in der Natur nur ſelten vor, oft häufiger oxydirt als **Weißſpießglanzerz**, **Spießglanzocker**, oder mit Waſſerſtoffſchwefel verbunden, als **Rothſpießglanzerz**, am häufigſten aber mit Schwefel, als dichtes, blätteriges, ſtrahliges und haarförmiges **Grauſpießglanzerz** u. ſ. w., von welchen es die Kunſt erſt rein abſcheiden muß.

§. 2850.

Beym Zutritt der Luft wird das hinreichend erhitzte Spießglanz oxydirt, und bildet ſo einen weißen Rauch, der ſich in nadelförmiger Geſtalt als ein weißes, glänzendes Oxyd anlegt, das noch ein **unvollkommenes Oxyd** *),

Prot-

Protoxyd des Spießglanzes (Stibium oxydulatum, *Oxydule d'antimoine*) iſt, und einige Löslichkeit im Waſſer zeigt. Nach Prouſt ſcheint jedoch bey einem ſtarken Erhitzen, wobey ein Verbrennen des Spießglanzes ſtattfindet, dieſer Dampf auch vollkommenes Spießglanzoxyd enthalten zu können.

*) Syn.: ſilberfarbene Blumen des Spießglanzes (Flores reguli antimonii argentei), Spießglanzſchnee (Nix antimonii).

§. 2851.

In einer geringern Hitze oxydirt ſich das Spießglanz beym Schmelzen zu einem weißgrauen Pulver, das ein unvollkommenes Spießglanzoxyd iſt, das ſeine graue Farbe wahrſcheinlich etwas beygemengtem nicht oxydirten Spießglanz zu verdanken hat.

§. 2852.

Am reinſten erhält man das unvollkommene Spießglanzoxyd entweder nach Prouſt durchs Sieden des durchs Waſſer aus einer Auflöſung in Salzſäure erhaltenen Niederſchlages mit einer hinreichenden Menge kohlenſtoffſaurem Kali und Waſſer: oder nach Bucholz durch Zerlegung des ſalpeterſauren Spießglanzoxyduls mit Waſſer.

§. 2853.

Das unvollkommene Spießglanzoxyd zeichnet ſich durch folgende Eigenſchaften aus: es beſitzt eine ſchmutzig weiße Farbe, und iſt ohne Glanz; es ſchmilzt bey einer mäßigen Hitze, und kann beym Ausſchluß der Luft lange in dieſem geſchmolzenen Zuſtande erhalten werden; beym Erkalten nimmt es eine kryſtalliniſche Form an, und die im erhitzten Zuſtande zitronengelbe Farbe verſchwindet größtentheils wieder. Unterm Luftzutritt wird

ein Theil davon verflüchtiget; in Berührung mit im Waſſer gelöſten Schwefelalkalien wird es ſogleich ſchön kermesbraun nach **Prouſt's** und **Bucholz's** Erfahrungen gefärbt; in Berührung mit Spießglanzmetall geſchmolzen, bleibt es lange Zeit unverändert; im Waſſer iſt es etwas löslich, in den Säuren iſt es bey weitem auflöslicher, als das vollkommene Oxyd, und in Salzſäure aufgelöſt, wird es durch Waſſer mit weniger Säure noch verbunden gefället; es beſitzt einen ſchwachen, Brechen und Ekel erregenden Geſchmack. Nach **Prouſt** ſoll es 81,5 Spießglanzmetall und 18,5 Sauerſtoff enthalten.

§. 2854.

Wegen der Flüchtigkeit des unvollkommenen Spießglanzoxydes kann man daher durch bloßes Feuer und Luft das Spießglanz nicht leicht in **vollkommenes Oxyd, Peroxyd des Spießglanzes** (Stibium oxydatum, *Oxyde d'antimoine*)*) verwandeln. Dieß geht aber durchs Verpuffen mit **Salpeter** an, wenn man nämlich einen Theil deſſelben mit zwey Theilen trocknem Salpeter fein gepülvert und vermengt in einen glühenden Schmelztiegel löffelweiſe einträgt. Das zurückbleibende vollkommene Spießglanzoxyd läßt ſich durchs Ausſüßen von dem größten Theile des dabey befindlichen Kali trennen; allein ein Antheil Kali, nach **Thenard** $\frac{1}{7}$, nach **Bucholz** aber nur $\frac{1}{12}$ bleibt dabey zurück, und dieſer muß durch öfteres Sieden und Auswaſchen mit ſalpetergeſäuertem Waſſer getrennt werden. Nach **Prouſt** entſteht dieſes Oxyd auch durchs Verbrennen des Spießglanzmetalls bey ſtarkem Glühen unterm Zutritt der Luft; doch wahrſcheinlich iſt es nicht immer frey von unvollkommenem Oxyde. Ferner entſteht es nach **Bucholz** (1809) durchs Glühen des ſalpeterſauren Spießglanzoxyduls; keinesweges aber durchs Sieden des Metalls,

talls, oder des unvollkommenen Oxyds mit Salpeterſäure; ſondern in beiden Fällen entſteht hierbey nur ſalpeterſaures Spießglanzoxydul, welches man wegen der Aehnlichkeit im Aeußern für jenes nahm.

*) Syn.: ſchweißtreibendes Spießglanz (Antimonium diaphoreticum), weißer Spießglanzkalk (Ceruſſa antimonii), mineraliſcher Bezoar (Bezoardicum minerale).

§. 2855.

Das vollkommene Spießglanzoxyd zeichnet ſich vorzüglich durch folgende Eigenſchaften aus: es beſitzt eine weiße Farbe, die durch ſtarkes Glühen etwas ſchmutzig wird; bedarf zum Schmelzen einer ſtärkern Hitze, als das unvollkommene Oxyd (mehr als Rothglühehitze), verflüchtiget ſich dabey leicht zu in der Kälte ſich in nadelförmigen glänzenden Kryſtallen abſetzendem Dampfe; in Berührung mit im Waſſer aufgelöſten Schwefelalkalien wird es nicht braun, ſondern mehr oder weniger ſchmutzig grünlich, auch wol gar nicht gefärbt; in Berührung mit dem vierten Theil Spießglanzmetall geſchmolzen, wird es in unvollkommenes Oxyd verwandelt; im Waſſer iſt es unlöslich; in Säuren iſt es weit ſchwerer auflöslich, als das unvollkommene Oxyd; und aus der Salzſäure wird es rein von einem Antheil Säure abgeſchieden; es iſt unſchmackhaft, nicht brechenerregend, und nach **Prouſt** ſoll es 0,77 Metall und 0,23 Sauerſtoff enthalten.

§. 2856.

Die Natur liefert uns Spießglanzoxyde ſchon gebildet, wovon nach **Klapproth** eins in längliche vierſeitigen Tafeln kryſtalliſirt in Böhmen vorkömmt (weiß Spießglanzerz), welches er für ein unvollkommenes Oxyd hält, und nach **Prouſt** befindet ſich in Gallizien in

Sparkien eins (weißes, erdiges Spießglanzerz), welches vollkommenes Oxyd enthält.

§. 2857.

Nach **Thenards** Angabe ſoll es noch ein ſchwarzes, kaſtanienbraunes, orangenfarbenes und gelbes Oxyd des Spießglanzes geben: allein weder **Gehlen's** (1807) und **Prouſt's** ältere Verſuche und Anſichten über dieſen Gegenſtand, noch **Bucholzens** neueſte Erfahrungen (1809) beſtätigen dieſe: wenigſtens konnte letzterer gleich **Gehlen** durchs Erhitzen des reinſten weißen Spießglanzoxyduls unter allen dazu günſtigen Umſtänden kein dem ähnliches Oxyd, wie **Thenard** dadurch erhalten zu haben vorgiebt, darſtellen.

§. 2858.

Nach **Berzelius** neuern Erfahrungen ſoll es außer den hierangeführten zwey Spießglanzoxyden noch zwey andere geben, und ihm zufolge wären dieſe vier verſchiedenen Oxyde auf die folgende Art zuſammengeſetzt: 1) das **Suboxyd**, welches durch Anlaufen des Spießglanzmetalls an feuchter Luft in Form eines ſchwarzgrauen Pulvers erhalten wird, aus 95,556 Metall und 4,443 Sauerſtoff; 2) das **Spießglanzoxydul**, welches er durch Zerlegung des ſalzſauren Spießglanzoxyduls mittelſt einer Kalilöſung gewann, aus 84,317 Metall und 15,683 Sauerſtoff; 3) das **weiße Oxyd**, oder nach ihm **antimonige Säure**, erhalten durch Oxydation des Spießglanzmetalls mit Salpeterſäure, aus 78,19 Metall und 21,81 Sauerſtoff; 4) das **gelbe Oxyd**, oder die **Antimonſäure**, welches **Berzelius** durch Erhitzen des Spießglanzes mit rothen Queckſilberoxyde erhielt, aus 72,88 Metall und 27,12 Sauerſtoff.

§. 2859.

§. 2859.

Bey der gewöhnlichen Temperatur wirkt das Waſſer nicht auf das Spießglanzmetall: allein beym Hinſtreichen der Waſſerdämpfe über daſſelbe im rothglühenden Zuſtande wird das Waſſer ſo raſch zerſetzt, daß dabey gefährliche und lebhafte Verpuffungen Statt haben.

§. 2860.

Das Spießglanz verbindet ſich, wiewohl größtentheils ſchwierig, wenigſtens als Metall, mit den Säuren zu einer Reihe von Salzen, wovon die, welche noch ein Alkali in ihrer Miſchung enthalten, weniger zerlegbar ſind. Sonſt zeichnen ſie ſich durch folgende gemeinſame Eigenſchaften aus: 1) **Eiſen und Zink fällen daraus, wenigſtens wenn ſich in der Auflöſung das Spießglanz unvollkommen oxydirt befindet, einen ſchwarzen Niederſchlag; 2) die Hydrothion-Schwefelalkalien ſondern daraus einen orangefarbenen Spießglanzſchwefel, wenigſtens wenn ſich das Oxyd darin im vorerwähnten Zuſtande befindet.**

§. 2861.

Durchs Sieden mit Schwefelſäure wird das Spießglanz mit Entwickelung ſchwefliger Säure in eine weiße Maſſe verwandelt, die mit Waſſer ausgewaſchen, **ſchwefelſaures Spießglanz mit Ueberſchuß der Baſis** (Stibium ſulphuricum oxydo excedente, *Antimoine avec excès d'oxyde*) hinterläßt; die Abwaſchflüſſigkeit enthält wenig Spießglanzoxydul durch Hülfe der freyen Säure gelöſt, und läßt ſich durch Verdunſten in kleinen ſpießigen an der Luft zerfließlichen Kryſtallen, die man als **ſaures ſchwefelſaures Spießglanz** (Stibium ſulphuricum acidum, *Sulfate d'antimoine acide*) anſehen kann, darſtellen.

§. 2862.

Ein **ſchwefligſaures Spießglanz** (Stibium ſulphuroſum, *Sulfite d'antimoine*) entſteht durch Berührung der ſchwefligen Säure mit einer Auflöſung des Spießglanzes in Salzſäure. Es iſt im Waſſer unlöslich, durch Kohle leicht herſtellbar, und durch Schwefelſäure läßt ſich die ſchweflige Säure abſcheiden.

§. 2863.

Das Spießglanz wird von concentrirter Salpeterſäure ſelbſt in der Kälte mit Heftigkeit angegriffen: allein im verdünnten Zuſtande erfordert es zum gleichen Erfolge einer Beyhülfe der Siedhitze. Der dadurch entſtandene weiße oxydähnliche Stoff wurde ſonſt für vollkommenes Spießglanzoxyd gehalten; aber durch **Bucholz** (1805, 1809) iſt es ausgemittelt, daß es **ſalpeterſaures Spießglanzoxydul** (Stibium nitricum oxydulatum, *Nitrate d'antimoine oxydule*) ſey, welches ſich beſonders dadurch auszeichnet, daß es durch bloßes Schütteln mit genugſamen Waſſer völlig in Säure und Oxyd zerlegt wird, übrigens in der Glühehitze das Oxyd vollkommen oxydirt hinterläßt, und mit concentrirter Salzſäure in Berührung geſetzt, entſteht Erhitzung, Entwickelung von ſalpetriger Säure und Chlorin (oxydirter Salzſäure). Wenn es nach einer andern Vorſchrift von **Bucholz** durch Digeriren des Spießglanzoxyduls mit verdünnter Salpeterſäure gewonnen worden iſt, ſo bildet es eine kryſtalliniſche Maſſe. Noch iſt zu bemerken, daß wie beym Zinn, ſo auch hier bey der Behandlung des Spießglanzmetalls mit concentrirter Salpeterſäure, ſich auch auf gleiche Weiſe Ammonium bildet, welches aus der Abwaſchflüſſigkeit durchs Verdunſten als ſalpeterſaures Ammonium darzuſtellen iſt.

§. 2864.

Man bedient ſich zur Auflöſung des reguliniſchen Spießglanzes am beſten der ſalpeterſauren Salzſäure, aus 5 Theilen concentrirter Salzſäure und 1 Theile concentrirter Salpeterſäure. Die Auflöſung iſt farbenlos. Das nach dem Abdunſten derſelben zurückbleibende **ſalzſaure Spießglanz** (Stibium muriaticum, *Muriate d'antimoine*) läßt ſich in der Hitze aus einer Retorte übertreiben, und bildet dann eine Auflöſung von deſto dicklicherer Konſiſtenz, je mehr ſie concentrirt iſt. Sie hat deshalb auch den Namen der **Spießglanzbutter** (Butyrum antimonii) erhalten. Man hatte ſonſt mehrere Vorſchriften ſie zu bereiten, unter welchen folgende, wobey man 1 Theil graues Spießglanzoxydul oder Glas, 4 Theile ſalzſaures Natron und eine Miſchung von 3 Theilen concentrirter Schwefelſäure und 1½ Theil Waſſer zuſammen bis zur Trockne deſtillirt, ſehr brauchbar iſt. An der Luft zieht ſie Feuchtigkeit an, und wird dünner von Konſiſtenz. Sie iſt ſcharf und ätzend. Durch Verdünnung mit Waſſer läßt ſie ein weißes Pulver fallen, das noch unvollkommenes Spießglanzoxyd enthält, und den Namen des **Algarothpulvers** (Pulvis Algaroth, Mercurius vitae) führt. Sonſt hielt man es für ein reines Oxyd: allein, wie ſchon **Rouelle** gezeigt hat, es iſt eine Verbindung der Salzſäure mit Spießglanz, wobey ſich die Grundlage im Ueberſchuß befindet, die nach **Bucholz** 4,7 Salzſäure enthält. Dieſes **ſalzſaure Spießglanzoxydul mit Ueberſchuß an Oxydul** bildet ſich überhaupt bey jedem Vermiſchen einer concentrirten Auflöſung des unvollkommenen Spießglanzoxyds in Salzſäure mit einer hinreichenden Menge Waſſer. Unter gewiſſen Umſtänden nimmt es ſogar dabey eine kryſtalliniſche Form an. Die überſtehende Flüſſigkeit enthält den größern Theil der Salzſäure mit etwas wenigem Oxyd verbunden. Durchs Glühen entweicht der größere

Theil Salzſäure in Verbindung mit etwas Oxyd, vom Algarothpulver.

§. 2865.

Mit dem unvollkommenen Spießglanzoxyde, es mag bereitet ſeyn wie es wolle, verbindet ſich die Salzſäure leicht, wenigſtens bey Anwendung von etwas Wärme. Weniger leicht und kaum ohne Anwendung von Wärme läßt ſich das vollkommene Spießglanzoxyd mit der Salzſäure verbinden. Aus dieſer Auflöſung läßt ſich nach **Prouſt** das Oxyd durch Waſſer rein von Salzſäure abſcheiden. — Zur Gewinnung einer wohlfeilen Auflöſung des Spießglanzes in Salzſäure, um daraus Algarothpulver zu bereiten, hat **Scheele** vorgeſchlagen, 2 Theile Schwefelſpießglanz mit 3 Theilen Salpeter zu verpuffen, und den gepülverten Rückſtand mit 1 Theile Kochſalz, 1 Theile concentrirter Schwefelſäure und 3 Theilen Waſſer zu digeriren.

§. 2866.

Nach **Weſtrumbs** merkwürdiger Erfahrung verbindet ſich das Spießglanzmetall mit der Salzſäure zum dicken, rauchenden ſalzſauren Spießglanz unter lebhafter Lichtentwickelung, wenn man es gepülvert in erwärmtes Chloringas (gasförmige oxydirte Salzſäure) trägt.[1] Die entſtandene Verbindung (Spießglanzbutter) iſt aber nach **Davy** ein wahres **Chlorinſpießglanz**, das nach **John Davy** aus 60,42 Metall und 39,58 Chlorin beſtehen ſoll. Die Spießglanzbutter löſt Harze, Schwefel, Fette und ätheriſche Oele auf, und verhält ſich gegen Terpentinöl wie der Libavſche Liquor.

§. 2867.

Phosphorſaures Spießglanz (Stibium phosphoratum, *Phosphate d'antimoine*) entſteht durch Digeriren des

des unvollkommenen Spießglanzoxyds mit verdünnter Phosphorſäure, und beſteht in einer nicht kryſtalliſirbaren Maſſe, die beym Verdunſten ſchwärzlich grün erſcheint, und im heftigen Feuer zum durchſichtigen Glas fließt. Eine dreyfache Verbindung aus Phosphorſäure, Spießglanzoxydul und Kalk iſt das ſogenannte **St. Jamespulver**, welches durch gehöriges Glühen gleicher Theile Knochenaſche und Schwefelſpießglanz erhalten wird.

§. 2868.

Die Arſenikſäure wirkt im flüſſigen Zuſtande ſowohl in der Wärme als Kälte auf das Spießglanzmetall. Aus der Auflöſung ſondert ſich aber durch mehr zugeſetztes Waſſer bloß **arſenigſaures Spießglanz** (Stibium arſenicoſum, *Arſenite d'antimoine*) ab; entſtanden durch eine theilweiſe Desoxydation der Arſenikſäure durch das Metall. **Arſenikſaures Spießglanz** (Stibium arſenicicum, *Arſeniate d'antimoine*) wird gebildet, wenn man Spießglanzauflöſungen mit löslichen arſenikſauren Alkalien vermiſcht, wobey es als weißes Pulver niederfällt. Auf gleiche Weiſe ſoll ſich nach **Trommsdorff** mit molybdänſaurem und chromſauren Kali und nach **Hatchett** durch Molybdänſäure aus Spießglanzauflöſungen in Salzſäure ein getrocknet gelbes, in ſiedendem Waſſer lösliches **molybdänſaures Spießglanz** (Stibium molybdaenicum, *Molybdate d'antimoine*) und ein **chromſaures Spießglanz** (Stibium chromicum, *Chromate d'antimoine*) als gelblichweißes Pulver darſtellen laſſen; doch verdienen dieſe Salze noch nährere Unterſuchung. Eine Verbindung der **Kohlenſtoffſäure** mit Spießglanzoxyd hat bis jetzt auf keine Weiſe bewirkt werden können.

§. 2869.

Eſſigſaures Spießglanz (Stibium aceticum, *Acetate d'antimoine*) entſteht durchs Sieden des Spießglanzoxyduls mit Eſſigſäure, und nach **Wenzel** liefert die Auflöſung durchs Verdunſten kleine Kryſtalle, die im Waſſer ſehr lößlich ſind. Sonſt wird das Spießglanzmetall wenig von der Eſſigſäure angegriffen. Eben ſo verhält ſich die Sauerkleeſäure gegen letzteres; aber vom Oxydul löſt ſie eine geringe Menge auf, und bildet damit ein ſchwerlösliches, körniges, **ſaures ſauerkleeſaures Spießglanz** (Stibium oxalicum acidum, *Oxalate d'antimoine acide*), welches auch beym Vermiſchen der Sauerkleeſäure mit eſſigſaurem Spießglanz ſtatt haben ſoll. **Weinſteinſaures Spießglanz** (Stibium tartaricum, *Tartrite d'antimoine*) entſteht durch Digeſtion des Spießglanzoxyduls mit reiner Weinſteinſäure. Es iſt in vierſeitigen, an der Luft zerfließenden, freye Säure enthaltenden Kryſtallen darſtellbar. Uebrigens wird das Spießglanzmetall von der Weinſteinſäure gar nicht, und das vollkommene Oxyd nur wenig aufgelöſt.

§. 2870.

Einer beſondern Erwähnung verdient noch die dreyfache Verbindung aus Kali, Spießglanzoxydul und Weinſteinſäure, das **ſpießglanzhaltige weinſteinſaure Kali** (Kali tartaricum ſtibiatum, *Tartrite de potaſſe ſtibie*), das unter dem Namen Brechweinſtein ſchon lange bekannt, und durch **Mynſicht** zuerſt (1631) zu bereiten beſchrieben worden iſt; welche immer entſteht, wenn ein Spießglanzoxydul mit ſaurem weinſteinſauren Kali bis zur Sättigung vereinigt wird. Eine in praktiſcher Hinſicht vorzügliche Methode, dieſes Salz zu bereiten, wodurch das gewöhnlich angewendete langwei-

lige Kochen erſpart wird, iſt die von **Bucholz** (1801) bekannt gemachte: zufolge welcher drey Theile eines auf irgend eine Art bereiteten Spießglanzoxyduls und vier Theile gereinigter Weinſtein, oder auch von beiden gleiche Theile mit Waſſer zu einem Brey zerrieben, und in dieſem Zuſtande unter öfterm Umrühren 8 — 14 Tage in Digeſtion gehalten werden, worauf durch Löſen im ſiedenden Waſſer und durch die nöthigen Handgriffe das genannte Salz in ſchönen reinen Kryſtallen von andern Stoffen getrennt, dargeſtellt wird. Nach **Bucholz** ſind dieſe gehörig gereinigt völlig ungefärbt, bleiben an der Luft unverändert, und verlieren durchs Trocknen kein Kryſtallwaſſer. Ein Theil davon bedarf nur 14 Theile Waſſer mittlerer Temperatur und 1,88 Theile ſiedendes zur Löſung. Uebrigens bilden die Kryſtalle dieſes Salzes Oktaeder. Nach **Thenard** ſollen ſie in 100 Theilen enthalten 35,4 Säure, 39,6 Oxydul, 16,7 Kali und 8,3 Waſſer.

§. 2871.

Die **Benzoeſäure**, die **Bernſteinſäure** und die **Ameiſenſäure** wirken nicht auf das Spießglanzmetall; allein mit dem Spießglanzoxydul bilden alle drey Säuren Salze. Das **benzoeſaure Spießglanz** (Stibium benzoicum, *Benzoate d'antimoine*) erſcheint als eine weiße, blättrige, im Waſſer und Alkohol lösliche Maſſe. Das **bernſteinſaure Spießglanz** (Stibium ſuccinicum, *Succinate d'antimoine*) iſt noch nicht gehörig unterſucht. Derſelbe Fall iſt es mit dem **ameiſenſauren Spießglanz** (Stibium formicicum, *Formiate d'antimoine*).

§. 2872.

Die **Hydrothionſäure** verbindet ſich mit dem Spießglanzoxydul zum **hydrothionſauren Spießglanz** (Sti-

(Stibium hydrothionicum, *Hydrothionate d'antimoine*), ein kermesbraunes Pulver, das unter dem Namen **Mineralkermes** ſchon lange bekannt, und von **Lemery** zuerſt (1732) beſchrieben worden iſt. Dieſe Verbindung entſteht entweder durch unmittelbare Berührung des Spießglanzoxyduls mit hydrothionſaurem Waſſer und mit flüſſigen Hydrothionſchwefelalkalien, oder durch Hindurchſtrömen der Säure in Gasform durch verdünnte Auflöſungen des Spießglanzoxyduls, nach **Bucholz** ſelbſt des vollkommenen Oxyds in Säuren, oder durch Vermiſchen der letztern mit hydrothionſauren Alkalien. Mehrere mehr praktiſche Verfahrungsarten werden unten (§. 2882. u. f.) noch vorkommen. Dieſe Verbindung zeichnet ſich außer der Farbe auch noch dadurch aus, daß ſie mit concentrirter Salzſäure übergoſſen, oder mit verdünnter erhitzt, zerlegt wird, indem das Oxydul aufgelöſt wird, und die Hydrothionſäure gasförmig entweicht; daß ſie ferner lange in Berührung mit der Luft vermittelſt Anziehung des Sauerſtoffs einen Theil Hydrothionſäure durch Zerlegung verliert, und dadurch nach und nach bläſſer an Farbe von ſich abgeſondert habendem Schwefel erſcheint, der nun beym Erhitzen mit Salzſäure unaufgelöſt zurückbleibt.

§. 2873.

Die **Flußſäure** und **Boraxſäure** wirken nicht auf das Spießglanzmetall; allein mit deſſen Oxydul verbinden ſie ſich durchs Sieden. Das **flußſaure Spießglanz** (Stibium fluoricum, *Fluorate d'antimoine*) iſt noch nicht näher unterſucht, und das **boraxſaure Spießglanz** (Stibium boracicum, *Borate d'antimoine*), welches auch entſteht, wenn lösliche boraxſaure Alkalien mit Auflöſungen des Spießglanzes in Säuren vermiſcht werden, ſtellt ein weißes, noch wenig unterſuchtes Salz dar.

§. 2874.

§. 2874.

Die Wirkung der übrigen Säuren auf das Spießglanz und ſeine Oxyde iſt theils noch nicht geprüft, theils als nicht ſtattfindend dargethan worden.

§. 2875.

Die **ätzenden Alkalien** löſen das Spießglanzoxyd auf, und daher läßt auch die Lauge des mit Salpeter verpufften Spießglanzes (§. 2854.) beym Zuſatz einer Säure noch Spießglanzoxyd fallen. Selbſt Spießglanzmetall wird durch flüſſiges Aetzammonium oxydirt und gelöſt.

§. 2876.

Mit dem Schwefel verbindet ſich das Spießglanz im Fluſſe ſehr leicht, und es geſteht damit beym langſamen Erkalten zu einer ſtrahligen Materie von einer Bleyfarbe und einem metalliſchen Glanze. Dieſe Verbindung erfolgt nach **Prouſt** auch beym Schmelzen der Spießglanzoxyde mit Schwefel, ſchon in mäßiger Glühehitze, unter Entwickelung von ſchwefliger Säure. Dergleichen **Schwefelſpießglanz** (Stibium ſulphuratum, *Sulfure d'antimoine*) iſt auch das ſogenannte **rohe Spießglanz** (Antimonium crudum), das man durch Ausſchmelzen aus dem **grauen Spießglanzerze** gewinnt. Nach **Prouſt** verbinden ſich das Spießglanz und der Schwefel unter allen Umſtänden in einem Verhältniſſe, wie 73,5 zu 26,5 in 100 Theilen, und dieſe Verbindung nimmt durch wiederholtes Schmelzen keine Spur Schwefel mehr auf, wenn ſolche hinreichend damit erhitzt worden iſt. In der ſtärkſten Hitze unter Ausſchluß der Luft läßt das Schwefelſpießglanz keinen Schwefel fahren.

§. 2877.

§. 2877.

Wenn man aber Schwefelſpießglanz gröblich pülvert und in einem Calcinirſcherben über einem mäßigen Feuer ſo lange röſtet, bis keine Dämpfe von Schwefel und ſchwefliger Säure mehr wahrzunehmen ſind, ſo bleibt ein graues unvollkommenes Spießglanzoxyd mit etwas Schwefel verbunden zurück, welches ſich vom reinen Oxydul (§. 2852.) bloß durch den geringen Schwefelgehalt und geringe Beymiſchungen von Eiſenoxyd und erdigen Theilen unterſcheidet. Man muß dieß Röſten nur langſam und bey ſchwacher Hitze verrichten, dabey das Pulver fleißig mit einem irdenen Inſtrumente umrühren, und, wenn es etwa bey zu ſtarker Hitze zuſammenbackt, es erſt wieder aufs neue pülvern. Dieſes Oxyd, wenn es gehörig bereitet, und nicht zu ſtark oder zu ſchwach geröſtet worden iſt, fließt für ſich allein in einem glühenden Tiegel, wenigſtens bey einem Zuſatz von etwas Schwefel und Schwefelſpießglanz, zu einem hyacinthfarbenen, durchſichtigen Glaſe, das man **Glas vom Spießglanz** (*Vitrum antimonii*) genannt hat. Dieß Glas iſt nach **Prouſt's** Verſuchen unvollkommenes Spießglanzoxyd mit mehr oder weniger Schwefelſpießglanz verbunden. Es giebt daher beym Schmelzen auch einen weißen Rauch (§. 2853.), verpufft mit Salpeter, wiewohl nur ſchwach, und verwandelt ſich dann in vollkommenes Spießglanzoxyd. Die Säuren löſen es bis auf hydrothionſaures Spießglanz auf, und man bedient ſich ſeiner hauptſächlich zur Bereitung des Brechweinſteins (§. 2870.). Daß das Spießglanzglas keine ſimple Verbindung des Spießglanzoxyduls mit Schwefel, wie man ſonſt annahm, ſeyn könne, ſondern eine mit Schwefelſpießglanz ſeyn müſſe, beweiſet **Prouſt** unter andern 1) dadurch, daß beym jedesmaligen Zuſammenſchmelzen des Spießglanzoxyduls und Oxyds mit

Schwefel, ſchweflige Säure durch Entziehung des Sauerſtoffs einer Portion des Oxyds gebildet werde, welches bey einer ſimpeln Vereinigung beider Stoffe nicht erfolgen könnte; das hierdurch desoxydirte Oxyd verbinde ſich hierbey mit einer andern Portion Schwefel zum Schwefelſpießglanz, das nun von dem übrigen Oxyde aufgelöſt werde. Dieſer letztere Erfolg könne um ſo weniger bezweifelt werden, da einerſeits bey weniger Oxyde und mehr Schwefel unter denſelben Umſtänden ſämmtliches Oxyd desoxydirt und in Schwefelſpießglanz verwandelt werde; andrerſeits, wenn nicht der Schwefel als Schwefelſpießglanz in der glühenden Spießglanzmaſſe befindlich wäre, ſolcher ſämmtlich unausbleiblich in ſchweflige Säure müſſe verwandelt werden; 2) beweiſet **Prouſt** die angeführte Annahme noch dadurch, daß das Schwefelſpießglanz mit Spießglanzoxydul beym Ausſchluß der Luft geſchmolzen nicht die mindeſte Menge ſchweflige Säure bilde, ſondern ſich geradezu damit zum Spießglanzglaſe verbinde.

Nach dem mehr oder weniger des Schwefelſpießglanzgehalts fällt auch die Farbe des Glaſes mehr oder weniger dunkel aus. Acht Theile Oxydul und 1 Theil Schwefelſpießglanz fließen ſchnell zu einem ſchönen durchſichtigen rubinrothen Glaſe, und 1 Theil Oxyd und 2 Theile Schwefelſpießglanz zu einer dunkeln, leberfarbenen glaſigen Maſſe zuſammen.

§. 2878.

Durchs Sieden mit **Salzſäure** läßt ſich dem Schwefelſpießglanz etwas Spießglanz unter Entwickelung von hydrothionſaurem Gas entziehen. Schneller und vollſtändiger erfolgt die Zerlegung deſſelben durch gleiche Behandlung mit drey Theilen concentrirter Salzſäure und 1 Theile ſtarker Salpeterſäure, wobey der Schwefel größtentheils unverändert zurückbleibt.

§. 2879.

Das **Schwefelkali** löſt im Fluſſe das Spießglanz vollkommen auf. Wenn man alſo gleiche Theile ätzendes Kali und natürliches Schwefelſpießglanz in einem Tiegel zuſammen ſchmelzt, ſo entſteht natürlicherweiſe Schwefelkali, worin ſich das Spießglanz aufgelöſt befindet. Das anfänglich ſchlackige, rothbraune Gemiſch wird an der Luft feucht, und heißt **Spießglanzleber** (Hepar antimonii, Stibium ſulphurato kaliſatum).

§. 2880.

Wenn man gleiche Theile Schwefelſpießglanz und Salpeter mit einander genau vermengt verpuffen, die verpuffte Maſſe gut fließen läßt, und in einen Gießpuckel ausgießt, ſo erhält man auch eine Verbindung von Schwefelkali mit Spießglanz, die aber nicht, wie die vorige (§. 2879.), an der Luft zerfließt, und doch das Spießglanz als unvollkommenes Oxyd enthält. Der Salpeter reicht bey dieſem Proceß nicht zu, allen Schwefel in Schwefelſäure zu verwandeln, und das Spießglanz vollkommen zu oxydiren. Kocht man das Produkt mit Waſſer aus, ſo bleibt ein unauflösliches, braunrothes Pulver zurück, welches nach **Prouſt** ein **ſchwefelſpießglanzhaltiges Spießglanzoxydul** iſt, worin ſich erſteres zum letztern ohngefähr in einem Verhältniß wie 1 zu 2 befindet, das man in der ältern Chemie **Metallſafran, Spießglanzſafran** (Crocus metallorum) genannt hat. Es iſt ſehr brechenerregend, und wurde ſonſt auch zur Bereitung des Brechweinſteins angewendet.

§. 2881.

Wenn man vier Theile natürliches Schwefelſpießglanz, drey Theile rohen Weinſtein, und einen und einen halben Theil trocknen Salpeter fein gepülvert mit einander vermengt in einem glühenden Tiegel nach und nach

nach verpufft, ſo entſteht zwar auch aus leicht einzuſehenden Gründen Schwefelkali, aber ein anſehnlicher Theil des Spießglanzes entgeht der Wirkung deſſelben wegen ihrer geringen Menge, und wird durch den Kohlenſtoff des Weinſteins hergeſtellt. Man bekömmt daher nach dem Schmelzen der Maſſe und Ausgießen in einen Gießpuckel reguliniſches Spießglanz, welches man **einfachen** oder **gemeinen Spießglanzkönig** (Regulus antimonii ſimplex) genannt hat, und welches ſich unter der braunen Schlacke befindet, die man **Schlacke des Spießglanzkönigs** (Scoriae reguli antimonii) nennt, und eine Verbindung des Schwefelalkali mit unvollkommenen Spießglanzoxyde iſt.

§. 2882.

Wenn man die jetzt erwähnte Schlacke (§. 2881.) mit Waſſer kocht, und die braunrothe Auflöſung durchſeihet, ſo fällt beym Erkalten ein bräunliches Pulver nieder, das hydrothionſaures Schwefel-Spießglanz iſt (§. 2872.). Setzt man zu der übrigen Auflöſung eine Säure, ſo wird anfänglich ebenfalls dieſe Verbindung gefället, allmählig wird aber der Niederſchlag immer ſchwefelhaltiger und gelber, und endlich orangefarben. Dieſer letztere Niederſchlag iſt von den ältern Chemiſten **Goldſchwefel des Spießglanzes** (Sulphur auratum antimonii) und zwar mit dem Beynamen **dritter Niederſchlag**, wenn die Fällung in drey Zwiſchenräumen geſchehen und der letztere aufbewahrt wurde, genannt worden. Man hat ihn ſonſt für eine Verbindung von Schwefel und unvollkommenem Spießglanzoxyde, und ſpäterhin für Hydrothionſchwefelſpießglanzoxyd gehalten, nach **Schrader's** Verſuchen aber, der durchs Sieden dieſes Produkts mit Terpentinöl Schwefel auszog, ohne Hydrothionſäure zu entwickeln, iſt ſolcher wohl nur für ein inniges Gemenge aus Schwefelniederſchlag und hy-

drothionſaurem Spießglanz (Mineralkermes) anzuſehen. Die Salzſäure entwickelt daraus wie aus dem hydrothionſauren Spießglanz hydrothionſaures Gas.

§. 2883.

Vortheilhafter erhält man dieſes orangefarbene ſchwefelhaltige hydrothionſaure Spießglanz, wenn man zwey Theile natürliches Schwefelſpießglanz und drey Theile Schwefel, beide fein gepülvert, mit einer hinlänglichen Menge ätzender Kalilauge kocht, und die durchgeſeihete Auflöſung durch verdünnte Schwefelſäure niederſchlägt. Und noch vortheilhafter ſcheint das **Trommsdorff-Buchholz'ſche** Verfahren zu ſeyn, zufolge welchem 8 Theile ſchwefelſaures Kali, 3 Theile Schwefelſpießglanz und 1½ Theil Kohlenpulver ſo lange mäßig glühend geſchmolzen werden, bis die Maſſe ruhig fließt, dieſe hierauf mit Waſſer und einem Pfund Schwefelpulver ſo lange gekocht wird, als ſich vom Schwefel auflöſt, und die gehörig verdünnte und filtrirte Lauge wie vorhin mit verdünnter Schwefelſäure zerlegt wird.

§. 2884.

Durch Auskochen des ſehr fein gepülverten Schwefelſpießglanzes mit reinem oder halbkohlenſtoffſauren Kali entſteht eine Flüſſigkeit, aus welcher ſich durchs Erkalten oder durchs Verdünnen mit Waſſer ein rothbraunes Pulver abſondert, welches auch **hydrothionſaures Spießglanz** iſt. Durch wiederholtes gleiches Verfahren mit dem Rückſtande läßt ſich davon eine gute Menge darſtellen: allein dieſes ältere Verfahren, dieſes Produkt zu gewinnen, iſt ſehr umſtändlich und wenig vortheilhaft. **Buchholz** hat es daher durch folgendes zu erſetzen ſich bemühet: 24 Theile ſchwefelſaures Kali, 18 Theile Schwefelſpießglanz und 3 Theile Kohle werden zuſammengeſchmolzen und im mäßig feurigen Fluß bis zum ruhigen

higen Fließen erhalten; hierauf wird die ausgegoſſene und gröblich gepülverte Maſſe in einem eiſernen Topfe oder Keſſel mit ſo viel Waſſer als ſie wiegt zum Sieden gebracht, und ſo lange darin erhalten, bis alles Lösliche gelöſt iſt. Noch ſiedend wird ſie durch ein linnenes Tuch gegoſſen, ſo daß ſie möglichſt heiß und klar durchfließt, und ſogleich in ein Gefäß mit 24 Theilen kaltem Waſſer fällt. Läßt die durchgelaufene Lauge durchs Verdünnen mit Waſſer nichts mehr fallen, ſo kann ſie vom Niederſchlag abgeſondert und noch auf Goldſchwefel durch Zerlegung mit Säuren benutzt werden.

§. 2885.

Die Bildung des hydrothionſauren Spießglanzes erfolgt in den drey angeführten Fällen offenbar dadurch, daß das entweder ſchon gebildete oder gebildet werdende ſpießglanzhaltige Schwefelkali in Berührung mit dem Waſſer einen Theil deſſelben zerlegt, dadurch, daß ein Theil Schwefel und das Spießglanz den Sauerſtoff des Waſſers anziehen, wodurch ſchweflige Säure und Spießglanzoxydul gebildet werden, und der dadurch frey werdende Waſſerſtoff ſich nun mit einem andern Theil Schwefel zur Hydrothionſäure verbindet, die ſich jetzt theils mit dem Spießglanzoxydul, theils mit dem Kali zum hydrothionſauren Kali vereinigt, welches letztere in der Hitze oder im ſehr concentrirten Zuſtande die erſtere Verbindung aufgelöſt hält: daher fällt ſie aus der Flüſſigkeit erſt theils durchs Erkalten, theils durchs Verdünnen mit Waſſer nieder.

§. 2886.

Wenn man einen Theil Pottaſche mit fünf Theilen gemeinen Schwefelſpießglanze zuſammenſchmelzt, die gutgefloſſene Maſſe in einen Gießpuckel ausgießt und nach dem Erkalten die lockern Schlacken abſondert, ſo

erhält man eine glasartige, dunkelſchwarzbraune, dichte, an der Luft nicht feucht werdende, im Waſſer unlösbare Maſſe, die Schwefelſpießglanz iſt, das weniger Schwefel enthält, als das gemeine oder natürliche (§. 2876.), und worin das Metall zugleich etwas mehr oxydirt iſt. Es hat den ſonderbaren Namen des **mediciniſchen Spießglanzkönigs** (Regulus antimonii medicinalis)*) von den ältern Chemiſten erhalten.

*) Synon.: Magneſia opalina, Antimonium diaphoreticum rubrum, Rubinus antimonii.

§. 2887.

Das **phosphorhaltige Spießglanz** (Stibium phosphoratum, *Phosphure d'antimoine*) iſt weiß, von metalliſchem Glanze und von blättrigem Bruche. Auf glühenden Kohlen ſchmelzt es leicht und brennt mit einer grünlichen Flamme und einem weißen Rauche. Es kann durch Schmelzen des Spießglanzes mit Phosphorglas und Kohle oder mit Phosphor im bedeckten Tiegel erhalten werden. Nach **Grotthuß** entſteht auch ein **Waſſerſtoffphosphorſpießglanzoxyd**, wenn Phosphorkalialkohol mit Auflöſungen des Spießglanzes in Säuren vermiſcht wird.

§. 2888.

Das **Jodine** verbindet ſich ebenfalls mit dem Spießglanzmetall zu einer dunkelrothen, leicht ſchmelzbaren Maſſe, die ſich wie das Jodinzinn verhält.

§. 2889.

Spießglanz und **Gold** vereinigen ſich durch Schmelzen mit einander: das Gold wird davon ſpröde und bleich. Da das Spießglanz, ſo wie ſein unvollkommenes Oxyd, in der Glühehitze flüchtig iſt, ſo kann man das

daſſelbe in einer hinlänglichen Hitze in Geſtalt eines weißen Rauches wieder vom Golde treiben.

§. 2890.

Hierauf und auf den Mangel der Verwandtſchaft des Goldes zum Schwefel gründet ſich ein Mittel, das Gold fein zu machen, was man das **Gießen des Goldes durch Spießglanz** nennt. Wenn man nämlich Gold, welchem Silber, Kupfer, Eiſen beygemiſcht iſt, mit Schwefelſpießglanze zuſammenſchmelzt, ſo verbindet ſich das Gold mit dem Spießglanze, und das dem Golde beygemiſchte Metall mit dem Schwefel; letztere trennen ſich im Fluſſe obenauf. Das ſpießglanzhaltige Gold wird nachher durch Verdampfung des Spießglanzes gereiniget, welches Verdampfen man durch Blaſen mit einem Handblaſebalge befördert. (Verblaſen des Spießglanzkönigs.) Wenn das Gold mit andern Metallen ſehr ſtark verſetzt iſt, ſo bedient man ſich auch eines Zuſatzes von Schwefel zum Schwefelſpießglanze. Das letztere muß zu dieſer Arbeit ſelbſt von andern Metallen rein ſeyn.

§. 2891.

Das Spießglanz iſt dem Sauerſtoffe näher verwandt, als das Gold; dieſes wird daher durch jenes metalliſch abgeſchieden.

§. 2892.

Platin und Spießglanz geben ein hartes, ſprödes, feinkörniges Gemiſch. Durchs Feuer läßt ſich zwar das Spießglanz daraus wieder verflüchtigen; indeſſen hält es ſchwer, die letzten Antheile deſſelben daraus zu verjagen. Gegen den Sauerſtoff hat das Spießglanz nähere Verwandtſchaft, als das Platin.

§. 2893.

Silber und Spießglanz verbinden ſich leicht zu einem ſpröden Gemiſche. Das letztere läßt ſich vom Silber auf eine ähnliche Art, als vom Golde (§. 2890.) ſcheiden. Gegen den Sauerſtoff hat das Spießglanz eine nähere Verwandtſchaft, als das Silber; in Anſehung der Verwandtſchaft gegen den Schwefel iſt es umgekehrt.

§. 2894.

Mit dem **Queckſilber** geht das Spießglanz nur ſchwer Vereinigung ein. Aus dem Zinnober ſcheidet das Spießglanz in der Hitze das Queckſilber ab, indem es dem Schwefel näher verwandt iſt. Auch mit dem Sauerſtoffe ſteht das Spießglanz in näherer Verwandtſchaft, als das Queckſilber. Hierauf gründet ſich nach der ältern Lehre von der oxydirten Salzſäure die Bereitung der ſogenannten Spießglanz-Butter (§. 2864.) aus drey Theilen Spießglanz und acht Theilen Queckſilberſublimate mit einander deſtillirt. Wenn man Schwefelſpießglanz mit dem ſalzſauren Queckſilberoxyde deſtillirt, ſo erhält man durch eine mehrfache Wahlverwandtſchaft ſalzſaures Spießglanzoxyd und Zinnober, den man ſonſt **Spießglanzzinnober** nannte.

§. 2895.

Bley und Spießglanz geben ein weißes, feinkörniges Metallgemiſch, das um deſto ſpröder iſt, je geringer das Verhältniß des Bleyes iſt. Das Metall zu den **Buchdruckerlettern** beſteht hauptſächlich hieraus, gewöhnlich in dem Verhältniſſe von 80 Theilen Bley zu 25 bis 15 Theilen Spießglanz, mit und ohne Zink oder Wißmuth. Auf der Kapelle wird Spießglanz vom Bley nicht verglaſt, und ſpießglanzhaltiges Gold oder Silber läßt ſich daher nicht abtreiben.

§. 2896.

Sowohl gegen den Sauerſtoff, als gegen den Schwefel hat das Spießglanz eine entferntere Verwandtſchaft, als das Bley.

§. 2897.

Wißmuth und Spießglanz geben ein ſprödes Metallgemiſch. Gegen beides, den Sauerſtoff und den Schwefel, hat das Wißmuth eine nähere Verwandtſchaft, als das Spießglanz.

§. 2898.

Mit dem **Nickel** macht das Spießglanz ein bleyfarbiges Gemiſch. Es ſcheidet es von den Schwefel ab und verbindet ſich damit.

§. 2899.

Kupfer wird vom Spießglanze bleicher und ſpröder. Gegen den Sauerſtoff ſowohl, als gegen den Schwefel, äußert das Kupfer eine ſtärkere Anziehung.

§. 2900.

Mit dem **Arſenik** läßt ſich das Spießglanz zum ſpröden Gemiſche vereinigen. Zum Schwefel ſcheinen beide gleiche Verwandtſchaft zu beſitzen, wenigſtens zerſetzt weder das Arſenik das Schwefelſpießglanz, noch das Spießglanz das Schwefelarſenik.

§. 2901.

Mit dem **Eiſen** giebt das Spießglanz ein hartes, weißes, ſprödes Metallgemiſch. Im ſtarken Feuer läßt ſich das Spießglanz davon treiben. Gegen den Sauerſtoff ſteht das Spießglanz in der Verwandtſchaftsfolge dem Eiſen nach.

§. 2902.

Dem Schwefel iſt das Eiſen weit näher verwandt, als das Spießglanz, und es wird das Schwefelſpießglanz durch Schmelzen mit Eiſen zerſetzt. Man bedient ſich daher auch des Eiſens, um aus dem natürlichen Schwefelſpießglanze das Metall darzuſtellen. Wenn man nämlich in einem Schmelztiegel einen Theil eiſerne Nägel weißglühend macht, hierauf zwey Theile Schwefelſpießglanz dazu ſchüttet, den Tiegel zudeckt, alles in einen dünnen Fluß kommen läßt, und dann in einen erwärmten Gießpuckel gehörig ausgießt, ſo erhält man unter der Schlacke von Schwefeleiſen das Spießglanz, das eigentlich nichts vom Eiſen enthalten darf, und daher unrecht **eiſenhaltiger Spießglanzkönig** (Regulus antimonii martialis) genannt worden iſt. Man kann ihn, wenn er dergleichen enthält, davon reinigen, wenn man ihn nochmals mit etwas Schwefelſpießglanze ſchmelzt, das erhaltene Metall nachher wieder allein fließen läßt, und im Fluſſe etwas weniges Salpeter darauf wirft, um die noch anhängenden Schwefeltheile wegzubringen.

§. 2903.

Kobalt und Spießglanz geben ein ſprödes Metallgemiſch. Das erſtere iſt mit dem Sauerſtoff und Schwefel näher verwandt, als das letztere.

§. 2904.

Das **Zinn** wird durchs Spießglanz ſpröder, glänzender, härter und klingender, und dieſes wird dadurch nach **Sage** außerordentlich feuerbeſtändig. Letzteres kann dem erſtern nur in geringer Quantität zugemiſcht werden. Das Zinn entzieht dem Spießglanz in der Auflöſung in Säuren den Sauerſtoff und im Fluſſe den Schwefel.

§. 2905.

Zink und Spießglanz machen zuſammen ein ſpröd-des Gemiſch. Dem Sauerſtoff iſt das Zink näher ver-wand, als das Spießglanz.

§. 2906.

Kalium und **Natronium** verbinden ſich mit dem Spießglanzmetall nach **Davy** zu Metallgemiſchen, die denen mit Bley und Zinn ähnlich ſind.

15.

Mangan.

§. 2907.

Das **Mangan** (Manganum, *Mangane*)*), wel-ches als Oxyd unter dem Namen **Braunſtein** ſchon vor dem 16ten Jahrhundert bekannt geweſen iſt, aus dieſem aber erſt von **Winterl** (1770), ſpäterhin (1774) unbe-kannt mit dem frühern Entdecker, auch von **Gahn** und **Bergmann** im metalliſchen Zuſtande dargeſtellt und noch ſpäterhin genauer vorzüglich von **Scheele**, **Hielm** und **Bindheim** und in den neueſten Zeiten von **John** (1807) ſeinem Verhalten nach gegen andere Körper unterſucht wurde, iſt ein weißes, hartes, ſprödes Metall, welches nach **John** an der Luft einen ganz eigenen, dem ſtin-kenden Fett nicht unähnlichen Geruch entwickelt, deſſen eigenthümliches Gewicht von 6,850 bis 7,000, ja nach **John** und **Karſten** bis 8,013 geht, und nach dem Platin das ſtrengflüſſigſte Metall iſt.

*) Synon.: Braunſteinmetall, Braunſteinkönig (Magne-ſium).

§. 2908.

Die Natur liefert uns das Manganmetall nicht im reinen Zuſtande, ſondern immer entweder, und am häu-

figſten, mit Sauerſtoff verbunden, als graues, rothes und ſchwarzes Manganerz mit beygemengtem Eiſenoxyd und Erden; oder, und zwar am ſelteſten, mit Schwefel verbunden, als Manganglanz u. ſ. f. Sollte es ſich ja im metalliſchen Zuſtande in der Natur finden laſſen, ſo iſt es gewiß noch mit einem andern Metalle vereinigt, welches es gegen die leichte Oxydation durch die Luft und Waſſer ſchützet. Es aus dieſen Verbindungen rein darzuſtellen, bleibt der Kunſt überlaſſen.

§. 2909.

Nach den verſchiedenen Graden der Oxydation erſcheint das Manganoxyd auch verſchieden gefärbt. Man kennt bis jetzt beynahe beſtimmt ein grünes, weißes, rothes, braunes und ſchwarzes Manganoxyd.

§. 2910.

Das **grüne Magnanoxyd** (Manganum oxydatum viride, *Oxyde de mangane verd*), deſſen Entdeckung wir ſeit kurzem (1807) **John** verdanken, iſt als das **Protoxyd des Mangans** anzuſehen. Es entſteht, indem man das Manganmetall mit Waſſer in Berührung ſetzt. Das Waſſer wird hierbey ſchnell zerſetzt. Die Farbe des Oxyds iſt eigentlich graulichgrün. Bleibt es mit Waſſer, oder ohne dieſes der Berührung der Luft ausgeſetzt, ſo geht e. ſchnell in braunes über. **John** will es auch durch zweyſtündiges Glühen des kohlenſtoffſauren Mangans in einer Retorte erhalten haben, welches **Bucholz** nicht gelungen; dieſer erhielt vielmehr dadurch ein graulichrothes Oxyd. Nach **John** enthält es in 100 Theilen 87 Metall und 13 Sauerſtoff. Nur bisweilen theilt dieſes Oxyd bey der Auflöſung in Säuren dieſen auf einen Augenblick eine grüne Farbe mit, die aber bald verſchwindet; wahrſcheinlich, weil das grüne Oxyd durch ſtärkere Oxydation in weißes übergeht.

Einer

Einer ältern Erfahrung zufolge nimmt das ſchwarze Manganoxyd durch anhaltendes heftiges Glühen auch eine grüne Farbe an. Wahrſcheinlich entſteht auch hierbey ein grünes Oxyd. Völlig übereinſtimmend mit dieſem iſt auch die grüne Auflöſung, welche das **mineraliſche Chamäleon** (§. 2937.) im aufgelöſten Zuſtande bildet.

§. 2911.

Das weiße Manganoxyd (Manganum oxydatum album, *Oxyde de mangane blanc*) iſt als Mangan auf der zweyten Stufe der Oxydation, als **Deutoxyd des Mangans** anzuſehen. Es wird erhalten, wenn ungefärbte Auflöſungen des Mangans in Säuren, durch reine Alkalien beym Ausſchluß der Luft im Ueberſchuß gefällt werden. In Berührung mit der Luft geht es ſogleich in braunes und endlich in ſchwarzes Oxyd über; daher läßt es ſich nicht im trocknen Zuſtande darſtellen. Offenbar befindet ſich das Mangan in dieſem Zuſtande in allen ungefärbten Manganſalzen. Nach **Bergmann** ſoll es 0,80 Metall und 0,20 Sauerſtoff enthalten. Man hat das Daſeyn dieſes Oxyds bezweifeln wollen, und es für ein Hydrat oder für eine Verbindung eines andern Oxyds mit noch einem Antheil Säure, worin es vorher aufgelöſt war, gehalten: allein nach **Bucholz** neueſten Erfahrungen (1809) kann dieſes wol nicht der Fall ſeyn, denn ein ſolcher Niederſchlag blieb beym noch ſo langen Sieden mit einer großen Menge reinem Aetzkali unterm Ausſchluß der Luft völlig unverändert, welches gewiß nicht der Fall geweſen ſeyn würde, wenn jene Annahme richtig wäre; man müßte denn annehmen, das weiße Oxyd ſey ein Hydrat und verhalte ſich wie das Kobalthydrat, das auch durchs Sieden mit Alkalien nicht zerſtört wird. Inzwiſchen, da das grüne Manganoxyd die Auflöſungen grün und das rothe ſie roth färbt,

ſo

ſo iſt die Exiſtenz eines weißen Oxyds mehr als wahrſcheinlich.

§. 2912.

Das **rothe Manganoxyd** (*Manganum oxydatum rubrum*, *Oxyde de mangane rouge*) kann als das **Tritoxyd des Mangans** angeſehen werden; ſeine Farbe iſt eigentlich bläulichroth. Es wird erhalten 1) wenn man das ſchwarze und braune Oxyd durch hinreichendes Glühen von derjenigen Portion Sauerſtoff trennt, die ſie dadurch ohne Zuſatz eines andern Körpers fahren laſſen können; 2) nach **Bergmann** durch freywilliges Oxydiren des Manganmetalls an der Luft. Man nimmt an, daß dieſes Oxyd durch Anziehung des Sauerſtoffs aus der Luft wieder zum braunen und ſchwarzen zurückkehre: allein nach **Bucholz** neuern Erfahrungen iſt dieſes nicht unbedingt wahr; denn dieſer ſahe binnen drey Jahren der Luft ausgeſetztes rothes Manganoxyd noch unverändert, wofür auch das in der Natur vorkommende **rothe Manganerz** zu ſprechen ſcheint. Anders iſt es, wenn beſagtes Oxyd im befeuchteten Zuſtande ſich befindet, oder unterm Beytritt der Luft mäßig geglüht wird. Dieſes Oxyd iſt fähig, ſehr leicht unter Gasentwickelung mit verſchiedenen Säuren, unter andern mit der Schwefelſäure rothgefärbte Verbindungen und Salze zu bilden, aus welchen es ſich nach **Bergmann** durch Alkalien wieder röthlich fällen läßt. Nach demſelben Scheidekünſtler ſoll es 0,74 Metall und 0,26 Sauerſtoff enthalten, welches indeſſen noch zu bezweifeln iſt, wenn das braune Oxyd, das doch mehr Sauerſtoff enthalten muß, die nach **John** angegebene Menge enthält. Wahrſcheinlich iſt davon nicht ſehr abweichend in ſeiner Miſchung das graulich blaurothe Oxyd, welches nach **Bucholz** erhalten wird, wenn man kohlenſtoffſaures **Mangan** unter Ausſchluß der Luft hinreichend glüht, das offenbar beym

Glühen

Glühen auf Unkoſten der Kohlenſtoffſäure durch eine höhere Oxydation des weißen entſtanden iſt; folglich nicht, wie **John** meinte, die Grundlage der weißen Manganſalze ſeyn kann.

§. 2913.

Das **braune Manganoxyd** (Manganum oxydatum bruneum, *Oxyde de mangane brun*), deſſen eigentliche Farbe dunkelgelbbraun iſt, muß als das **Teroxyd des Mangans** angeſehen werden. Es entſteht, wie bekannt, beym Ausſetzen der gefällten weißen oder rothen Oxyde im befeuchteten Zuſtande an die Luft. Nach **Bucholz** neuern Erfahrungen (1809) läßt ſich ein reines braunes Oxyd dadurch darſtellen, daß man das kohlenſtoffſaure Mangan unterm Zutritt der Luft mäßig rothglüht. Es zeichnet ſich dadurch aus, daß es in Berührung mit der Salzſäure häufig Chlorin (oxydirte Salzſäure) entwickelt, und in den Säuren, die keinen Sauerſtoff mehr aufnehmen können, theils gar nicht, theils nur durch Beyhülfe der Hitze und unter Sauerſtoffgasentwickelung ſich auflöſet. Beym ſtarken Glühen erfolgt dieſe letztere ebenfalls, und durch dieſen Verluſt geht das Oxyd in rothes Manganoxyd über. Nach **John** enthält es 0,80 Metall und 0,20 Sauerſtoff.

§. 2914.

Das **ſchwarze Manganoxyd** (Manganum oxydatum nigrum, *Oxyde de manganе noir*) iſt das vollkommenſte Oxyd, **Peroxyd des Mangans**. Die Natur liefert uns daſſelbe in mannigfaltigen Formen: dicht, ſtrahlig, pulverig, ja ſelbſt in den ſchönſten Kryſtallgruppen gebildet, wo es denn gewöhnlich den Namen **Braunſtein** (Magneſia vitriariorum) führt. In ſtarker Glühehitze läßt es Sauerſtoff in Gasform fahren, und geht dadurch zum rothen Manganoxyde über, weshalb es

auch

auch zur Gewinnung des Sauerſtoffgas benutzt wird (§. 301.). Im ſtarken Feuer fließt es zu einem braunen Glaſe, welches durch Zuſatz ungefärbter Glasarten röthlich bis zum granatfarben erſcheinen kann, nach Verhältniß der Menge und der Oxydation des Manganoxyds. Durch Zuſatz einer geringen Menge dieſes Oxyds zu einer Glasfritte, läßt ſich die Farbe des Glaſes, welche von kohligen und Eiſentheilen herrührt, völlig zerſtören, und das Glas ganz farbenlos darſtellen; in welcher Abſicht denn auch daſſelbe beym Glasmachen angewendet wird. Auch zur ſchwarzen und braunen Glaſur des Töpferzeugs läßt es ſich verwenden. Das ſchwarze Manganoxyd verhält ſich gegen die Salzſäure wie das braune, und von den übrigen Säuren wird es noch ſchwieriger aufgelöſt, als jenes, wenn dieſe nicht fähig ſind, noch etwas Sauerſtoff anzunehmen oder eine Desoxydation zu bewirken. Um ſeine Auflöſung zu erleichtern, werden den Säuren, auf die es wirken ſoll, zur Desoxydation kohlenſtoffhaltige Körper, als Zucker, Gummi u. d. gl. beygefügt. Findet ja Auflöſung ohne Zuſatz durch eine Säure Statt, und dieſe verbindet ſich mit keinem neuern Antheil Sauerſtoff, ſo entwickelt ſich alsdann ein Antheil deſſelben in Gasform. Nach **Fourcroy** enthält es 0,60 Metall und 0,40 Sauerſtoff. Nach einer neuern genauern Unterſuchung von **John** aber 71,33 Metall und 28,67 Sauerſtoff.

§. 2915.

Das Manganmetall beſitzt eine ſehr große Verwandtſchaft zum Sauerſtoff, dermaßen, daß es darin von keinem andern Metalle übertroffen wird. Es iſt daher gar leicht oxydirbar, auch ſchon in der bloßen Luft, zumal wenn ſie feucht iſt, und es iſt folglich ſehr ſchwierig aufzubewahren. In der Hitze oxydirt es ſich wie das Eiſen, ohne daß man nöthig hat, es zu ſchmelzen;

zen; es wird dabey grau, violett, braun und zuletzt ſchwarz.

§. 2916.

Das Mangan zerſetzt das Waſſer ſehr leicht, ſelbſt ohne Glühehitze, und zerfällt daher auch ſchon an feuchter Luft zu einem bräunlichen Oxyd. Es entwickelt ſich dabey immer Waſſerſtoffgas, das im letztern Falle nur durch den Geruch zu bemerken iſt.

§. 2917.

Die Darſtellung des Mangans im metalliſchen Zuſtande aus ſeinen Oxyden, wenigſtens zu einer derben gefloſſenen Maſſe, hat ſeine eigenen Schwierigkeiten, wegen der Strengflüſſigkeit deſſelben. **Rinmann, Gahn** und **Bergmann** haben im Weſentlichen übereinſtimmende Vorſchriften gegeben, dieſes zu bewirken, nach Anleitung, welcher **John** (1807) ein beſtimmteres Verfahren ausgemittelt hat. Im Weſentlichen beſteht dieſes darin, daß man in einem Kohlentiegel, durchs Ausfüttern eines heſſiſchen Schmelztiegels mit einer kieſelerdehaltigen Thonmaſſe und reichlich in die weiße Maſſe gedrücktem Kohlenpulver, bereitet, nach völligem Austrocknen, bis zum Verluſt aller Säure geglühtes kohlenſtoffſaures, mehrmalen mit Oel gemengtes und bis zur Zerſtörung dieſes erhitztes und hernach nochmals mit etwas Oel zu einer feſten Maſſe angeſtoßnes Manganoxyd, der man die Geſtalt des untern Tiegelraums giebt, und mit Kohlenpulver den Tiegel füllt, eine halbe Stunde allmählig erhitzt, hierauf einen Deckel aufkütter und nach abermals allmählig erfolgter Erhitzung $1\frac{1}{2}$ Stunde ſo heftiges Feuer giebt, als der Tiegel zu ertragen vermag.

§. 2918.

Das Mangan und ſeine unvollkommenen Oxyde verbinden ſich leicht mit den Säuren zu einer eigenthümlichen Gattung von Salzen; ſchwerer und nicht mit allen Säuren geradezu geſchieht dieſe Verbindung bey Anwendung der vollkommenen Oxyde. Die Verbindungen mögen aber übrigens bewirkt worden ſeyn, mit welchem Manganoxyde ſie wollen, ſo befindet ſich doch darin das Mangan nur als weißes, höchſtens rothes Oxyd. Die Manganſalze zeichnen ſich durch folgende gemeinſame Eigenſchaften aus: 1) ſie ſind faſt alle im Waſſer löslich, und bilden damit waſſerhelle oder röthliche Löſungen, aus welchen durch reine Alkalien entweder ein weißer oder rother an der Luft braun und ſchwarz werdender Niederſchlag ſich ausſcheidet; 2) das blauſaure Eiſenkali ſondert daraus einen gelblichweißen Niederſchlag ab; 3) hydrothionſaures Gas oder Waſſer bewirken keinen Niederſchlag, ſondern führen bloß die rothgefärbten zu ungefärbten zurück: allein hydrothionſaures Kali und Hydrothionſchwefelkali ſondern daraus einen weißen Niederſchlag ab; 4) die Gallăpfelſäure bewirkt damit keinen Niederſchlag; 5) durch kein anderes Metall wird daraus das Mangan metalliſch hergeſtellt.

§. 2919.

Das ſchwefelſaure Mangan (Manganum sulphuricum, *Sulfate de mangane*) läßt ſich auf mehrfache Weiſe darſtellen; entweder durch Behandlung der Schwefelſäure mit Mangan oder mit ſeinen vollkommenen und unvollkommenen Oxyden. Mit dieſen und dem Metalle erfolgt die Verbindung ſehr leicht, ſelbſt in verdünnter Schwefelſäure, aber weit ſchwieriger mit dem vollkommenen ſchwarzen Oxyde; hierzu iſt es nöthig, daß die

die concentrirte Schwefelſäure in hinreichender Menge über daſſelbe im gepülverten Zuſtande bis zur Trockne abdeſtillirt wird, wobey ſich Sauerſtoffgas entwickelt, worauf die rückſtändige Salzmaſſe im Waſſer zu löſen und zu kryſtalliſiren iſt. Die Umſtände, unter welchen das Manganmetall ſelbſt ſich mit der Schwefelſäure vereiniget, hat **John** zuerſt genau beobachtet. Nach dieſem erfolgt bey Anwendung der concentrirten Schwefelſäure die Auflöſung ſehr ſchwierig, aber bey Verdünnung der Säure mit Waſſer geſchieht ſie lebhaft unter Entwickelung von Wärme und Waſſerſtoffgas, das einen ſtinkenden Aſand nicht unähnlichen Geruch beſitzt; anfänglich hat die Auflöſung eine grünliche Farbe, bis ſie geſättigt iſt. 100 Gran Metall hinterließen ¼ Gran Kohliges und erforderten 190 Gran Schwefelſäure von 1,860 Eigenſchwere zur Sättigung. Die Darſtellung des ſchwefelſauren Mangans in regelmäßigen Kryſtallen hat, wie **Bucholz** (1799) gezeigt und **John** (1807) beſtätigte, ſeine eigne Schwierigkeiten auf dem gewöhnlichen Wege; denn durch ſchnelles Verdunſten ſondert es ſich als Pulver und Rinden ab, nur durch ſehr langſames Verdunſten einer geſättigten Auflöſung in warmer Luft läßt ſich dieſes bewirken. Die erſten Anſchüſſe ſind immer etwas röthlich gefärbt, die letztern aber weißer. Durch ein hinreichendes Erhitzen des ſchwefelſauren Mangans, wodurch eine vollkommene Desoxydation des das Salz rothfärbenden rothen Manganoxyds bewirkt werden ſoll, wird angegeben, daß man ein ungefärbtes Salz erhalte. Die Kryſtalle bilden breitgedrückte geſchobene vierſeitige Säulen, auch Rhomben; ſie ſind durchſichtig und haben einen bitterlichen Geſchmack; an der Luft verlieren ſie allmählig etwas Kryſtallwaſſer; bey mittlerer Temperatur bedarf 1 Theil davon 2½ Theil Waſſer zur Löſung; durch hinreichendes ſtarkes Glühen wird die Schwefelſäure abgeſchieden,

und es bleibt ſchwarzes Oxyd zurück. Nach **John** enthält dieſes Salz 33,66 Säure, 31 Oxydul und 31,34 Waſſer.

§. 2920.

Wenn man das rothe Manganoxyd mit verdünnter Schwefelſäure, oder nach **John** das fein gepülverte ſchwarze mit concentrirter Schwefelſäure in Berührung ſetzt, ſo entſtehen in der Kälte Auflöſungen, die nach Verſchiedenheit der Concentration dunkelviolblau, karmoiſinroth und bluthroth gefärbt erſcheinen, die durch gelinde Verdunſtung die Farbe nicht, wohl aber durch ſtärkere Hitze verlieren, und nun zum gewöhnlichen ſchwefelſauren Mangan mit Säureüberſchuß übergehen, nach **Brandenburg** und **Schweizzer** aber durch den Einfluß des Lichts gebleicht werden. In dieſen Flüſſigkeiten iſt das Mangan als rothes Oxyd enthalten, und wird aus der mit concentrirter Säure bereiteten durch reine Alkalien rothbraun, durch kohlenſtoffſaure röthlichbraun gefällt, welcher letztere Niederſchlag jedoch keine Kohlenſtoffſäure enthält, aus der mit verdünnter Säure bereiteten aber bräunlichroth abgeſchieden. Die Auflöſungen des rothen Oxyds in Schwefelſäure ſind ſehr ſchwierig zu kryſtalliſiren, leichter nehmen ſie Gallertform an. Durch Weingeiſt werden ſie desoxydirt und völlig entfärbt, und das Oxyd durch Alkalien weiß abgeſchieden. Die ſchwefelſauren Manganſalze erleiden dadurch nach **John** eine Zerlegung, wenn man durch Auflöſung derſelben Chlorin (oxydirt-ſalzſaures Gas) ſtrömen läßt: es ſondert ſich nämlich ſchwarzbraunes und ſchwarzes Oxyd ab.

§. 2921.

Nach **Scheele** bewirkt die ſchweflige Säure die Auflöſung des ſchwarzen Mangans leicht; daher geſchieht dieſes

dieſes auch durch die Schwefelſäure leicht bey einem Zuſatze von Zucker, Gummi und dergl., weil dadurch ſchweflige Säure gebildet wird. Die Auflöſung geſchieht hierbey deswegen ſo leicht, weil dieſe Säure desoxydirend auf das ſchwarze Manganoxyd wirkt, und es zum weißen Oxyde zurückführt, das nun in der durch den dem Oxyde entzogenen Sauerſtoff gebildeten Schwefelſäure leichtauflöslich wird, und damit eine ungefärbte Auflöſung bildet, aus welcher auch weiße Kryſtalle des ſchwefelſauren Mangans dargeſtellt werden können. Eine wahre Verbindung des Mangans mit ſchwefliger Säure wird nach **John** durch Berührung des ſchwefligſauren Gas mit im Waſſer feinzertheiltem kohlenſtoffſauren Mangan erhalten. Wenn jenes in hinreichender Menge zugegen iſt, ſo wird man alles kohlenſtoffſaure Mangan in am Boden liegendes, ein weißes, körniges, geſchmackloſes Pulver bildendes, **ſchwefligſaures Mangan** (Manganum ſulphuroſum, *Sulfite de mangane*) verwandelt finden. Es entwickelt mit andern Säuren übergoſſen ſchweflige Säure; bleibt lange an der Luft unverändert; läßt in der Glühehitze die Säure fahren und braunes Oxyd zurück, und hat 40,20 Oxydul und 59,80 Waſſer und Säure in ſeiner Miſchung.

§. 2922.

Ein dreyfaches Salz aus Eiſen, Mangan und Schwefelſäure, **eiſenhaltiges ſchwefelſaures Mangan**, hat **Bucholz** (1799) beſchrieben. Es wird auf gleiche Art erhalten wie das ſchwefelſaure Mangan durch Anwendung eines eiſenhaltigen Manganoxyds. In der Kryſtalliſation iſt es nicht ſehr von dem ſchwefelſauren Mangan verſchieden; es zerfließt leicht in ſeinem Kryſtallwaſſer; zerfällt leicht in der Luft; iſt weit ſchwerlöslicher als das ſchwefelſaure Mangan, und daher auch leicht zu kryſtalliſiren; ſchmeckt ſüßlich zuſammenziehend;

 durch

durch gelindes Verdunſten einer Löſung deſſelben an der Luft ſondert ſich Eiſenoxyd ab. Die Farbe iſt dunkler, ſchmutzig röthlich. Ein dreyfaches Salz aus Ammonium, Mangan und Schwefelſäure, **ammoniumhaltiges ſchwefelſaures Mangan**, hat **John** (1807) entdeckt. Es wird erhalten, wenn man eine Auflöſung des Manganoxyds mit vieler freyer Säure mit Ammonium neutraliſirt, und die Auflöſung allmählig verdunſtet. Man erhält dadurch roſenrothe durchſichtige, rhomboidaliſche, ſehr mit einander verwachſene Kryſtalle, die in feuchter Luft zerfließen, und durch Kalizuſatz das Ammonium fahren laſſen.

§. 2923.

Das Mangan wird von der Salpeterſäure unter Salpetergasentwickelung und die unvollkommenen Oxyde werden davon leicht ohne Gasentwickelung aufgelöſet. Die ſich auf eine oder die andere Art bildende braune Auflöſung wird durch Zuckerzuſatz bey Abweſenheit des Eiſens weiß. Das ſchwarze Oxyd, das beynahe gar nicht von der Salpeterſäure angegriffen wird, wird es leicht beym Zuſatz von Zucker, weil dieſer eine Desoxydation des Oxyds bewirken hilft, dadurch, daß die Salpeterſäure dadurch in einen unvollkommenen Oxydationszuſtand gebracht wird, in welchem ſie den Oxyden einen Antheil Sauerſtoff entreißt, und ſolches dadurch auflöslicher macht; denn in ſalpetriger Säure geht die Auflöſung des ſchwarzen Oxyds ſchnell von ſtatten. Es entzieht nämlich demſelben einen Antheil Sauerſtoff, wird dadurch nun zur Salpeterſäure, die jetzt das unvollkommene Oxyd des Mangans leicht auflöſt. Das **ſalpeterſaure Mangan** (Manganum nitricum, *Nitrate de mangane*) iſt nach **John** ſchwer kryſtalliſirbar, zerfließt an der Luft, und läßt in der Glühehitze ſchwarzes Manganoxyd

ganoxyd zurück, ſchmeckt ſonſt zuſammenziehend und iſt im Alkohol löslich.

§. 2924.

Das Mangan wird von der Salzſäure leicht und unter Waſſerſtoffgasentwickelung aufgelöſt. Seine Oxyde werden es auch leicht, das weiße und rothe ohne, das braune und ſchwarze aber mit Entwickelung von Chlorin (oxydirt-ſalzſaurem Gas). Es wird nämlich im letztern Falle durch eine Portion Salzſäure den vollkommenen Oxyden Sauerſtoff entzogen, indem ſich nach **Davy** der Waſſerſtoff der Salzſäure mit dem Sauerſtoffe des Oxydes zu Waſſer verbindet, wodurch das mit dem Waſſerſtoffe zuvor verbundene Chlorin frey wird, und das zum unvollkommenen zurückgeführte Oxyd wird nun gleichzeitig von der unveränderten Portion Salzſäure aufgenommen. Sämmtliche Auflöſungen beſitzen entweder keine oder eine roſenrothe Farbe im concentrirten Zuſtande. Die ungefärbten werden dadurch röthlicher, wenn man ſie noch einige Zeit mit ſchwarzem Manganoxyde in Berührung läßt; ſehr wahrſcheinlich dadurch, daß ihnen noch etwas Sauerſtoff, wodurch ihr Oxyd in rothes übergeht, mitgetheilt wird. Durch ſehr langſames Verdunſten in warmer Luft entſteht nach **Bucholz** und **John** ein röthliches oder weißes Salz nach Verſchiedenheit des Oxydgehalts, das theils in anſehnlichen vierſeitigen, nach **John** auch ſechsſeitigen Tafeln, theils in denſelben kleinern aus einem gemeinſchaftlichen Punkte ſtrahlenden zuſammengeſetzten Gruppen anſchießt. An der Luft zerfließen dieſe Kryſtallen leicht; ſind auch im Waſſer und Weingeiſt leichtlöslich, woraus ſie nach **John** in ſchönen Tafeln durch langſames Verdunſten kryſtalliſiren. In anhaltender Glühehitze, nachdem ſie erſt in ihrem Kryſtallwaſſer und dann glühend gefloſſen ſind, laſſen ſie die Säure fahren, und das Oxyd bleibt nach **Bucholz**

 im

im ſchwarzen, kryſtalliniſch glänzenden Zuſtande zurück. Nach demſelben Scheidekünſtler läßt eine Löſung dieſes Salzes im Sonnenlicht ein braunes Oxyd fahren, und es enthält 0 40 Manganoxydul, 0,18 Säure und 0,42 Kryſtallwaſſer; eine Angabe, die mit **Johns** neuerer zu 38,50 Procent Oxydul, 20,4 Procent Säure und 41,46 Waſſer nahe zuſammentrifft. Wird nach **John Davy** das ſalzſaure Mangan hingegen in einer verſchloſſenen Glasröhre, ſo weit als es dieſe aushalten kann, erhitzt; ſo entſteht das **Chlorinmangan**, das ſich durch eine nelkenbraune Farbe, durch ein blättriges Gefüge und großem Glanz auszeichnet, und nach gedachten Chemikern aus 46 Mangan und 54 Chlorin zuſammengeſetzt iſt. — Merkwürdig iſt nach **John** das Verhalten des ſalzſauren Mangans in Berührung mit Chlorin; denn als dieſer durch eine Löſung von 300 Gran gedachten Salzes in 12 Unzen Waſſer 6 Stunden ununterbrochen Chlorin ſtrömen ließ, ſo erhielt die Flüſſigkeit unter Aufſchäumen eine gelbe Farbe, und verdickte ſich zu einer kryſtalliniſchen Maſſe, die nach 24 Stunden zum Theil wieder flüſſig wurde, größtentheils aber in ſpießigen Kryſtallen angeſchoſſen war, und aus verdichteten Chlorin (oxydirter Salzſäure) und ſalzſaurem Mangan beſtand. Beym Verdunſten wurde ein Theil der Säure zerlegt, und es ſonderte ſich ſchwarzes Manganoxyd ab, das aber beym weiter fortgeſetzten Verdunſten durch die concentrirter werdende gegenwärtige freye Salzſäure und Entwickelung von Chlorin wieder aufgelöſet wurde.

§. 2925.

Die **Phosphorſäure** verbindet ſich mit dem Mangan leicht zum **phosphorſauren Mangan** (Manganum phosphoricum, *Phosphate de manganc*), ein weißliches ſehr ſchwerlösliches Pulver, das auch, und vollkommener, gebildet wird, wenn man lösliche phosphorſaure

Alka-

Alkalien oder Phosphorſäure zur ſchwefelſauren Manganauflöſung miſcht. Nach **Vauquelin** liefert uns die Natur in dem ſogenannten Eiſenpecherz eine Verbindung von 0,42 Manganoxyd, 0,31 Eiſenoxyd und 0,27 Phosphorſäure. Auf die angeführte Weiſe entſteht bey Anwendung der arſenikſauren Alkalien nach **Scheele arſenikſaures Mangan** (Manganum arſenicicum, *Arſeniate de mangane*), das auch entſteht, wenn man die kohlenſtoffſauren Oxyde mit Arſenikſäure nach **John** digerirt, wobey man es in Kryſtällchen darſtellen kann, die feuerbeſtändig ſind.

§. 2926.

Die Auflöſungen des Mangans und ſeiner Oxyde in Chromſäure ſind nach **John** nicht zu neutraliſiren; ſie haben concentrirt eine dunkel kaſtanienbraune Farbe, und einen ſcharfen, hinterher metalliſchen Geſchmack; ſie laſſen ſich nicht kryſtalliſiren; beym Verdunſten oxydirt ſich das Mangan ſtärker und fällt, mit etwas Chromſäure verbunden, als ein ſchwärzliches Pulver nieder. Mit ſalpeterſaurer Silberauflöſung vermiſcht, ſondert ſich ein ſchöner ſcharlachfarbiger, aus Silberoxyd, Chromſäure und etwas Manganoxyd beſtehender Niederſchlag ab. —

§. 2927.

Merkwürdig iſt nach **John** das Verhalten des Manganmetalls zur **Kohlenſtoffſäure**: Wird nämlich jenes mit dieſer im gasförmigen oder im Waſſer aufgelöſten Zuſtande in Berührung geſetzt, ſo zerfällt es in einen grünen oxydähnlichen Stoff, der bey längerer Berührung mit der Säure endlich in ein weißes kohlenſtoffſaures Mangan übergeht. Wäre durch andere Verſuche ausgemittelt, daß dieſer grüne oxydähnliche Körper keine andere Beymiſchung habe, ſo müßte man annehmen, daß er auch das grüne Oxyd des Mangans ſey (§. 2910.). Uebrigens wird das **kohlenſtoffſaure**

Mangan (Manganum carbonicum, *Carbonate de manganèse*) erhalten, wenn man lösliche kohlenſtoffſaure Alkalien mit Löſungen der Manganſalze vermiſcht. Es iſt weiß, im Waſſer unlöslich, etwas wenig löslich im kohlenſtoffſauren Waſſer, und hinterläßt durch ſtarkes Rothglühen ein graulich rothes oder braunes Oxyd, wenn die Luft Zutritt hatte. Nach **John** enthält es in 100 Theilen 55,84 Oxydul, 34,16 Kohlenſtoffſäure und 10 Waſſer.

§. 2928.

Die **Eſſigſäure** löſt die unvollkommenen Manganoxyde, beſonders mit Kohlenſtoffſäure verbundene, durch Hülfe der Wärme leicht auf, ſchwerer das Mangan ſelbſt, und das ſchwarze Oxyd faſt gar nicht. Das ſich dadurch bildende **eſſigſaure Mangan** (Manganum aceticum, *Acetate de manganèse*) iſt nach **John** leicht in rhomboidaliſchen Tafeln darſtellbar, die bisweilen an zwey entgegen geſetzten Enden ziemlich ſtumpf zugeſchärft ſind. Die Kryſtalle ſind röthlich, durchſichtig, luftbeſtändig, von einem unangenehmen, ſchwach zuſammenziehenden metalliſchen Geſchmacke, in 3½ Theil Waſſer mittlerer Temperatur, ſo wie auch im Weingeiſt lösbar. Im Deſtillirfeuer verhält es ſich wie das bernſteinſaure Mangan, und enthält 0,30 Oxydul und 0,70 Säure und Waſſer. Nach **John** ſoll dieſes Salz durch ſauerkleeſaures Kali nicht zerlegt werden: allein nach **Bucholz's** Erfahrungen findet dieſes allerdings, wie bey mehrern andern Manganſalzen ſtatt, und zeigt ſich durch einen Niederſchlag von ſauerkleeſaurem Mangan, wenn die Löſung nicht zu ſehr verdünnt iſt. Die **Sauerkleeſäure** löſt das Manganmetall auf, und verbindet ſich damit zu einem ſchwerlöslichen **ſauerkleeſauren Mangan** (Manganum oxalicum, *Oxalate de manganèse*), welches auch durch Zumiſchen der Sauerkleeſäure und der ſauer-

ſauerkleeſauren Salze zu Löſungen mehrerer Manganſalze erhalten wird, und als ein weißes Pulver erſcheint.

§. 2929.

Die **Weinſteinſäure** löſet das ſchwarze Manganoxyd leicht auf, und aus der braunen Flüſſigkeit entwickelt ſich durchs Erhitzen Eſſigſäure, die offenbar durch die Wirkung eines Theils des Sauerſtoffs des vollkommenen Oxyds auf die Weinſteinſäure entſtanden iſt. Ein wirklich **weinſteinſaures Mangan** (Manganum tartaricum, *Tartrite de mangane*) entſteht durchs Vermiſchen von Löſungen des ſchwefelſauren Mangans und weinſteinſauren Kali's, und ſtellt ein weißes, ſchwerlösliches Pulver dar. Eben ſo verhält ſich die Zitronenſäure zum ſchwarzen Manganoxyde u. ſ. f.

§. 2930.

Nach **John**, der das Verhalten der **Bernſteinſäure** zum Mangan und ſeinen Oxyden genauer unterſucht hat, wird das Manganmetall von der Bernſteinſäure ſchnell unter Entwickelung von Waſſerſtoffgas, das einen ſtinkenden aſandähnlichen Geruch beſitzt, aufgelöſt. Die Auflöſung hat anfänglich eine grünliche Farbe, die nach Beendigung röthlich erſcheint. Mit dem kohlenſtoffſauren, und dem unvollkommenen Oxydul verbindet ſich die Bernſteinſäure ebenfalls leicht, und das **bernſteinſaure Mangan** (Manganum ſuccinicum, *Succinate de mangane*) kryſtalliſirt leicht in vollkommen durchſichtigen, blaßroſenrothen Kryſtallen, die entweder eine geſchobene vollkommene vierſeitige Säule oder doppelt vierſeitige Pyramide u. ſ. f. bilden, ſäuerlich ſalzig ſchmecken, luftbeſtändig ſind, in der Wärme undurchſichtig und weiß werden; 10 Theile Waſſer mittlerer Temperatur zur Löſung brauchen, im Weingeiſt unlöslich ſind; deſtillirt, Waſſer, gelblichgraue Dämpfe, ein braunes

Oel, kohlenſtoffſaures Gas und Kohlenwaſſerſtoffgas geben, und in 100 Theilen 30,27 Oxydul und 69,37 Säure und Waſſer enthalten.

§. 2931.

Um ein **benzoeſaures Mangan** (Manganum benzoicum, *Benzoate de mangane*) zu bilden, wird kohlenſtoffſaures Mangan mit Benzoeſäure gekocht. Die röthliche ſehr ſüße Auflöſung giebt durchs Verdunſten kleine ſchuppige, und bey langſamen Verdunſten nach **John** dünne prismatiſche, in der Luft unveränderliche Kryſtalle, die bey mittlerer Temperatur 20 Theile Waſſer zur Löſung bedürfen, und 0,76 Säure und Waſſer und 0,24 Oxydul enthalten. Durch die Deſtillation dieſes Salzes für ſich entwickelte ſich eine große Menge Oel, das einen Geruch wie Zimmtöl beſaß.

Ein **blauſaures Mangan** (Manganum borussicum, *Prussiate de mangane*) entſteht durch Vermiſchung der löslichen blauſauren Eiſenalkalien mit Manganſalzen. Es iſt weiß, und in dem überſchüſſig zugeſetzten blauſauren Eiſenkali wieder auflöslich.

§. 2932.

Die **Flußſäure** verbindet ſich mit dem Mangan zu einem ſehr ſchwerlöslichen Salze, dem **flußſauren Mangan** (Manganum fluoricum, *Fluorate de mangane*), welches noch beſſer durchs Vermiſchen des flußſauren Ammoniums mit einem Manganſalze entſteht. Die Wirkung der **Boraxſäure** auf das Manganmetall iſt noch nicht unterſucht: allein durchs Vermiſchen des boraxſauren Natrons mit ſalzſaurem Mangan fällt ein ſchwerlösliches **boraxſaures Mangan** (Manganum boracicum, *Borate de mangane*) nieder.

§. 2933.

§. 2933.

Das Verhalten der übrigen Säuren zu dem Mangan und ſeinen Oxyden iſt noch nicht näher unterſucht.

§. 2934.

Auf trocknem Wege vereinigen ſich die **ältern feuerbeſtändigen Alkalien** (Kali und Natron) mit dem ſchwarzen Manganoxyde zu einer bläulichen Maſſe, die, wenn Alkali genug zugeſetzt iſt, ſich gänzlich im Waſſer löſt. Wenn man zu dieſer Maſſe Kohlenſtaub ſetzt, und damit calcinirt, ſo entſteht ein Aufbrauſen durch Entwickelung von kohlenſtoffſaurem Gas; die Maſſe wird nun weißgrau, und giebt mit Waſſer eine ungefärbte Löſung. Die bläuliche Farbe der Pottaſche rührt eben vom aufgelöſten Manganoxyde her.

§. 2935.

Die Verwandlung des **Ammoniums** in Salpetergas, wenn man es durch glühendes ſchwarzes Manganoxyd in einer Röhre deſtillirt, iſt ſchon oben (§. 755.) angeführt worden.

§. 2936.

Fette Oele löſen das vollkommene Oxyd des Mangans in der Hitze unter Aufbrauſen völlig zu einer Salbe auf. Sie ſelbſt erleiden dabey durch den Sauerſtoff des Metalloxyds eine Zerſetzung.

Anmerk. Daher vermuthlich die Entzündung der Oele durch den ſchwarzen Wad.

§. 2937.

Wenn man einen Theil ſchwarzes Manganoxyd mit drey Theilen reinem Salpeter in einem Tiegel ſo lange glühend erhält, bis die Maſſe nicht mehr ſchmelzt, ſondern ein trocknes erdiges Anſehen erlangt, ſo erhält man das ſogenannte **mineraliſche Chamäleon**. Wenn man

man nämlich etwas von dieſem Pulver in ein Glas mit Brunnenwaſſer wirft, ſo wird das Waſſer grün, dann violett, hierauf röthlich, und zuletzt entfärbt es ſich wieder ganz, wobey das Metalloxyd braunſchwarz zu Boden fällt. Wenn man es aber in ein mit gekochtem deſtillirten Waſſer ganz angefülltes Glas thut, und daſſelbe ſogleich genau verſtopft, ſo erhält ſich die grüne Farbe länger, und wird allmählig blau. Hierbey wird durch die Calcinationshitze der Salpeter zerſetzt und alkaliſirt, das ſchwarze Manganoxyd aber durch das Glühen mehr unvollkommenes Oxyd, ſo daß die alkaliſche Auflöſung deſſelben im Waſſer grün und blau erſcheinen kann (§. 2910.). Aus der Luft nimmt das Manganoxyd nach und nach wieder mehr Sauerſtoff in ſich, daher wird es allmählig röthlich, braunroth, braun und zuletzt ſchwärzlich, wobey es ſich niederſchlägt.

§. 2938.

Aus dem **Salmiak** macht das Manganoxyd in der Hitze das Ammonium los; der Rückſtand iſt ſalzſaures Mangan.

§. 2939.

Merkwürdig iſt nach **John** das Verhalten des Manganmetalls in Berührung mit dem Borax. Wenn man dieſe Stoffe im Kohlentiegel zuſammenſchmelzt, ſo erhält das Mangan eine ganz andere Beſchaffenheit; es fließt leichter, hat ganz das Aeußere des Tellur, die Farbe, den Glanz und die feinkörnig abgeſonderten Stücke, die eine regelmäßige kryſtalliniſche Structur zeigen, und an der Luft ſich noch leichter oxydirt, als das gewöhnliche Manganmetall. Es bewirkt hier alſo der Borax eine ähnliche Veränderung in der Natur des Mangan, wie beym Platin (§. 2183). Sonſt fließen die Manganoxyde mit Borax zu einem dunkelrothen Glaſe.

§. 2940.

Der Schwefel ſcheint ſich mit dem reguliniſchen Mangan nicht zu verbinden, wohl mit dem Manganoxydul. Wenn man daher ſchwarzes oder braunes Manganoxyd mit einer hinreichenden Menge Schwefel in einer Retorte erhitzt, wirkt ein Theil Schwefel auf einen Theil Sauerſtoff des vollkommenen Oxyds, entzieht ihm ſolchen, verwandelt ihn dadurch in Oxydul, er ſelbſt aber wird in ſchweflige Säure verwandelt, ein anderer Theil Schwefel verbindet ſich nun mit dem Oxydul zum geſchwefelten Manganoxydul, welches auch durch Glühen des Manganoxyduls mit Schwefel ohne Entwickelung von ſchwefliger Säure entſteht. Dieſe Verbindung hat nach **Vauquelin** das Eigene, daß ſie in Berührung mit gewäſſerter Salpeterſäure, wohl das Waſſer, aber nicht die Säure zerlegt, welches andere Schwefelmetalle nicht thun. **Klapproth** hat uns dieſe Verbindung durch die Natur gebildet, zuerſt (1802) im ſogenannten **Schwarzerze** (**Manganglanz**) nach **Karſten** kennen gelehrt, welches ſpäterhin durch **Prouſt** und **Vauquelin** beſtätiget wurde. Nach letzterm beſteht es aus 0,85 Manganoxydul und 0,15 Schwefel. Nach **Döbereiners** (1815) Verſuchen und Berechnungen hingegen ſollen im Schwefelmangan $65\frac{15}{19}$ reguliniſches Mangan und $34\frac{4}{19}$ Schwefel enthalten ſeyn.

§. 2941.

Mit dem Kohlenſtoffe geht das Manganmetall nach **John** und **Prouſt** Verbindung ein, und zwar nach erſterm ſo reichlich, daß das Mangan durch anhaltendes Schmelzen in einem Kohlentiegel in einen wahren Mangangraphit übergeht, von gröberem Gefüge, wie der eigentliche, aus lauter feinen, ſtärker glänzenden Blättchen zuſammengeſetzt.

§. 2942.

§. 2942.

Das **phosphorhaltige Mangan** hat eine weiße Farbe, metalliſchen Glanz, iſt an der Luft beſtändig, ſprödе, von einem körnigen Bruche, und leichtflüſſig. Es entſteht auf die bey andern Metallen angeführte Weiſe.

§. 2943.

Die große Strengflüſſigkeit des Mangans, verbunden mit ſeiner leichten Oxydirbarkeit, macht das Zuſammenſchmelzen deſſelben mit andern Metallen ſchwierig. Man kennt nur erſt wenig Verbindungen dieſer Art gehörig, und keine davon iſt im gemeinen Leben oder in Künſten von Gebrauch und Anwendung. Die bis jetzt bekannten Verbindungen anderer Metalle mit Mangan ſind die des Goldes, Silbers, Kupfers, Zinns und Eiſens. Queckſilber, Zink, Spießglanz und Bley gehen damit keine Verbindungen ein. Die andern Metalle ſind in dieſer Hinſicht noch nicht unterſucht worden. Die des Kupfers und Eiſens mit dem Mangan verdienen in mancher Rückſicht unſere nähere Betrachtung.

§. 2944.

Die Verbindung des **Kupfers** mit dem Mangan geſchieht leichter, als die der andern Metalle, und zwar nach **Rinmann** folgendermaßen am beſten: Man bildet ſchwarzes Manganoxyd, Kohlenpulver und Kupfer mit Leinöl zu einem gleichförmigen Teige, und ſetzt dieſes Gemenge in Kugelform gebracht, in einem mit Thon und Kohlenſtaub gefütterten Tiegel einer ſtarken Hitze aus. Das hierdurch erhaltene Metallgemiſch hat in der Farbe mit dem Silber Aehnlichkeit, läßt ſich kalt unter dem Hammer bearbeiten, wie Meſſing, warm zerbricht es aber. Es hat eine etwas geringere Eigenſchwere als Kupfer, und läuft bald an der Luft an.

§. 2945.

§. 2945.

Die vollkommene Trennung des Mangans vom Kupfer hat ihre eigenen Schwierigkeiten, wie John bey der Darſtellung eines von Kupfer reinen Mangans aus den ſächſiſchen Grau-Manganerzen, die kupferhaltig ſind, gefunden hat. Die gewöhnlichen Proceduren reichen dazu nicht aus. Am beſten erreicht man nach demſelben ſeinen Zweck folgendermaßen: Durch kohlenſtoffſaures Ammonium aus ſalzſaurem Mangan gefälltes, und zur Abſonderung des größten Theils Kupfers mit Ammonium und Waſſer gut ausgewaſchenes kohlenſtoffſaures Manganoxyd verwandele man in neutrales ſchwefelſaures Mangan, digerire die Löſung deſſelben mit wenig kohlenſtoffſaurem Kali oder Ammonium, und ſcheide den ſo erzeugten flockigen, aus Kupfer und Manganoxyd beſtehenden Niederſchlag durch ein Filter ab. Die abfiltrirte Flüſſigkeit zerſetze man nun vollſtändig durch kohlenſtoffſaures Ammonium, waſche und trockne den geſammelten Niederſchlag ſorgfältig.

§. 2946.

Mit dem Eiſen ſcheint das Mangan in naher Verwandtſchaft zu ſtehen, und wegen der häufigen Anweſenheit des Mangans in Eiſenerzen kann das Eiſen manganhaltig werden. In ſofern der Kohlenſtoff des Reißbleyes in der Glühehitze vermögend iſt, durch den Sauerſtoff des ſchwarzen Manganoxyds zur Kohlenſtoffſäure zu werden, läßt ſich auch erklären, wie manganhaltige Eiſenerze zum Stahlmachen beſonders dienlich ſeyn können. Das Mangan theilt dem Eiſen eine weiße Farbe mit, und macht es ſpröde. Ein geringer Zuſatz von Eiſen zum Mangan macht hingegen letzteres etwas hämmerbar, dem Magnete folgſam und weniger oxydirbar.

§. 2947.

§. 2947.

Wegen der innigen Verwandtſchaft des Eiſens und Mangans hält es auch ſchwer, ein eiſenfreyes Mangan zu gewinnen, oder die beiden Stoffe bey der Analyſe rein zu ſcheiden. Die mancherley ältern Verfahrungsarten dieſes zu bewirken, werden durch folgende neuere Verfahrungsarten übertroffen. Das Gemiſche aus Eiſen und Mangan wird hierzu in Salzſäure aufgelöſt, mit ſo viel Salpeterſäure erhitzt, bis das dabey befindliche Eiſen vollkommen oxydirt iſt, worauf die Flüſſigkeit möglichſt mit Kali neutraliſirt wird, und nun entweder nach **Gehlen** ſo lange neutrales bernſteinſaures Kali, Natron oder Ammonium, oder nach **Berzelius** dieſe Alkalien mit Benzoeſäure verbunden hinzugefügt werden, als noch ein brauner Niederſchlag von benzoeſaurem oder bernſteinſauren Eiſenoxyd erfolgt. Dieſer wird durch ein Filter abgeſchieden, und die abfiltrirte Flüſſigkeit, welche nun das Mangan von Eiſen gereinigt enthält, wird durch kohlenſtoffſaure Alkalien geſchieden, und damit nach Abſicht verfahren.

§. 2948.

In Hinſicht der Verwandtſchaft des Mangans zum Sauerſtoff wird es darin von keinem andern Metalle übertroffen; und aus ſeinen Auflöſungen in Säuren weder durch Eiſen, noch durch Zink niedergeſchlagen.

16.

Molybdän.

§. 2949.

Das **Molybdän** (Molybdaenum, *Molybdaene*) *) hat **Hielm** zuerſt (1782) aus der Molybdänſäure, welche ſchon früher (1778) **Scheele** entdeckte, und **Bergmann** für eine metalliſche Säure oder Oxyd hielt, im metal-

metalliſchen Zuſtande dargeſtellt, nachdem er deshalb viele vergebliche Verſuche angeſtellt hatte. Neuerdings hat **Bucholz** (1805) dieſen Gegenſtand vorgenommen, und ſowohl eine vollkommnere Methode, dieſes Metall rein darzuſtellen, als auch die Eigenſchaften deſſelben genauer beſchrieben. Uebrigens haben die Arbeiten eines **Heyer**, **Jlſemann**, **Richter**, **Pelletier**, **Klaproth** und **Hatchett** viel Licht über dieſen Stoff und ſein Verhalten gegen andere Körper gebracht.

*) Syn.: Waſſerbleymetall.

§. 2950.

Das reinſte Molybdän beſitzt nach **Bucholz** folgende Eigenſchaften: 1) hat es eine ſilberweiße Farbe, und einen Glanz, der das Mittel zwiſchen Zinn- und Silberglanz hat; 2) eine beträchtliche Härte, ſo daß es 12löthiges Silber ritzt; 3) ein dichtes Gefüge; 4) etwas Ductilität; 5) iſt es ſtrengflüſſiger als Mangan; 6) iſt es in trockner Luft ziemlich unveränderlich; allein 7) in feuchter Luft, in Berührung mit Waſſer und unterm Zutritt der Luft erhitzt, ſehr oxydirbar, ſo daß es ſchon beym Dunkelrothglühen ſich zu entzünden anfängt; 8) beträgt ſeine Eigenſchwere 8,600.

§. 2951.

Die Natur liefert uns das Molybdän nicht rein, ſondern bis jetzt hat man es bloß 1) in Verbindung mit Schwefel als Waſſerbley (Molybdänglanz nach **Karſten**); 2) mit Sauerſtoff verbunden als Molybdänocker, und 3) mit Bley verbunden als gelbes Bleyerz gefunden, und es bleibt der Kunſt überlaſſen, dieſes Metall rein darzuſtellen, wie wir weiter unten ſehen werden.

§. 2952.

Wenn man das Molybdän der feuchten Luft ausſetzt, oder anhaltend reibt, ſo erſcheint es allmählig dunkelgrau.

kelgrau. Erhitzt man es ſtufenweiſe unter Zutritt der Luft, ſo zeigt es verſchiedene Farben nach der Dauer und Stärke der Erhitzung: es erſcheint bräunlich, blau, bläulich weiß, weiß und von mehrern Miſchungen aus dieſen Farben. Erſcheinungen, die deutlich genug auf die Eigenſchaft des Molybdäns hindeuten, in verſchiedenen Oxydationszuſtänden erſcheinen zu können. **Bucholz**, der dieſen Gegenſtand näher (1802. 1805) unterſuchte, glaubt, nach ſeinen Verſuchen folgende Oxydationszuſtände des Molybdäns annehmen zu können, nämlich die, worin es grau, braun, blau, gelb und weiß gefärbt erſcheint.

§. 2953.

Das **graue Molybdänoxyd** (Molybdaenum oxydatum gryſeum, *Oxyde de molybdaene gris*) kann als die erſte Oxydationsſtufe, als Protoxyd des Molybdäns angeſehen werden. Wie ſchon erwähnt entſteht es durchs Ausſetzen des Molybdäns an die Luft, oder durchs Reiben deſſelben unter Beytritt der Luft; auch durch ſtarkes Erhitzen der Auflöſung der molybdänigen Säure in Salzſäure, bleibt ſie als Rückſtand.

§. 2954.

Das **braune Molybdänoxyd** (Molybdaenum oxydatum bruneum, *Oxyde de molybdaene brun*) iſt als Molybdän auf der zweyten Stufe der Oxydation, als Deutoxyd des Molybdäns anzuſehen. Es erſcheint nach Verſchiedenheit ſeines Aggregatzuſtandes theils violettbraun, theils kupferbraun, und entſteht auf mehrfache Weiſe, wovon wir hier nur die folgenden erwähnen: 1) durch mäßiges noch nicht bis ans Glühen ſteigendes Erhitzen des Molybdäns; und zwar am ſicherſten und leichteſten durch hinreichend ſtarkes Glühen des molybdänſauren Ammoniums in einem gegen den Zutritt der

Luft

Luft geſicherten Gefäße. Hierbey wird es durch eine unvollſtändige Desoxydation der Molybdänſäure, durch die Beſtandtheile des Ammoniums, gebildet. Es iſt fähig, eine kryſtalliniſche Form anzunehmen; denn als **Bucholz** ſo viel molybdänſaures Ammonium, daß es fünf Drachmen Molybdänoxyd am Ende der Arbeit lieferte, feſt eingeſtampft in einem heſſiſchen Schmelztiegel bis zur Verflüchtigung des Ammoniums erhitzte, die Maſſe hierauf einen Querfinger hoch mit Kohlenpulver bedeckte und nun eine Stunde lang dem heftigſten Weißglühefeuer ausſetzte, ſo erhielt er eine Maſſe, die ſich nur ſchwer zu einem violetten Pulver zerreiben ließ, und durch und durch aus kryſtalliniſchen metalliſch-glänzenden, kupferbraunen Blättchen beſtand, die in den ſich gebildet habenden Kluften mit eben ſo beſchaffenen doch weit größern Blättchen angefüllt waren, welche vollkommen den Glanz wie polirtes Semilor oder Tomback zeigten, welches auch an den kleinern unter einer Lupe zu beobachten war. Das braune Molybdänoxyd iſt auch fähig, durch außerordentliche Erhitzung erweicht zu werden, wodurch nach Verſchiedenheit derſelben, die Maſſe eine größere oder geringere Dichtigkeit annimmt, ſo daß die Eigenſchwere dieſes Oxyds von 4,500 bis 5,666 wechſeln kann.

§. 2955.

Das **blaue Molybdänoxyd** (Molybdaenum oxydatum coeruleum, *Oxyde de molybdaene bleu*), das als **molybdänige Säure** oben (§. 936. u. f.) abgehandelt worden iſt, kann als Trixoxyd des Molybdäns angeſehen werden. Wie es durch Vertheilung des Sauerſtoffs aus dem Molybdän oder deſſen braunen Oxyde und der Molybdänſäure, oder durch Berührung des Metalls oder des braunen Oxyds mit Waſſer erzeugt werde, ſo wie ſeine merkwürdigen Eigenſchaften, das iſt ſchon oben

angeführten Orts (§. 936. u. f.) abgehandelt worden. Hier über ſeine Erzeugung auf directem Wege nur noch ſo viel, daß es auch entſteht, wenn das Metall oder das braune Oxyd des Molybdäns bis ans Entzünden unter Luftzutritt erhitzt wird, und daß es jederzeit entſteht, wenn ſich eine molybdänhaltige Flüſſigkeit blaugefärbt zeigt, es ſey nun durch Oxydation des Metalls oder des braunen Oxyds oder durch Desoxydation des gelben und weißen Oxyds.

§. 2956.

Das **gelbe Molybdänoxyd** (Molybdaenum oxydatum flavum, *Oxyde de molybdaene jaune*), das ſeinen Eigenſchaften nach ſich faſt wie eine Säure verhält, iſt als das Tëtoxyd des Molybdäns anzuſehen. Es entſteht durch Hinſtellen einer Löſung des blauen Oxyds in Waſſer an der Luft. Letzteres erleidet dieſe Umwandlung um ſo ſchneller, je mehr die Wärme mit wirkt. Die Flüſſigkeit geht hiebey allmählig alle Stufen des blauen durchs grüne bis zum gelben hindurch, vermittelſt der Entſtehung und Beymiſchung des gelben Oxyds; woraus **Hatchett** und mehrere fälſchlich auf ein eigenes grünes Oxyd geſchloſſen haben. Dieſes gelbe Oxyd entſteht ferner beym Erhitzen des Molybdäns mit Salpeterſäure. Als **Bucholz** nämlich 100 Gran Molybdänmetall ſehr fein gepülvert mit 13 Drachmen der reinen Salpeterſäure von 1,160 Eigenſchwere übergoß, ſo erſchien nach außerordentlichem Aufwallen die Maſſe bräunlichgelb, weingelb und beym Trocknen oraniengelb. Es iſt leichter auflöslich als das weiße Oxyd, und reagirt ſtärker noch als eine Säure wie dieſes.

§. 2957.

Das **weiße Molybdänoxyd** (Molybdaenum oxydatum album, *Oxyde de molybdaene blanc*), das wegen

ſeines

ſeines Verhaltens als Säure Molybdänſäure genannt, und ſchon oben (§. 923. u. f.) in der Reihe der Säuren abgehandelt worden iſt, iſt als das Peroxyd des Molybdäns anzuſehen. Da ſeine Darſtellungsarten und ſeine Eigenſchaften ſchon am letztangeführten Orte mitgetheilt worden ſind, ſo übergehen wir dieſe hier und erwähnen nur noch, daß die Bildung des weißen Molybdänoxyds aus dem Metall durchs Erhitzen unterm Luftzutritt nur dann Statt hat, wenn man letzteres lebhaft rothglühet, worauf ſich ſchnell deſſen Oberfläche mit ſchönen kryſtalliniſchen Blättchen und Spießchen, die das vollkommene Molybdänoxyd ſind, bedeckt.

§. 2958.

Die Reduction oder Darſtellung des Molybdäns aus ſeinen Oxyden im metalliſchen Zuſtande iſt nicht ſchwer; denn **Bucholz** ſahe die Molybdänoxyde zwiſchen Kohlenpulver bey einem nur etwas lebhaften Gebläſefeuer vollſtändig hergeſtellt werden und das Metall mit aſchgrauer Farbe erſcheinen: allein die große Strengflüſſigkeit des Metalls macht die Anwendung des heftigſten Gebläſefeuers zur Erhaltung einer dichten Metallmaſſe nöthig. Nach demſelben Scheidekünſtler verfährt man wie folgt: 500 Gran des braunen Oxydes, welche durch Erhitzen des molybdänſauren Ammoniums in einem Glaſe in ein zuſammenhängendes Stück verwandelt worden ſind, werden in einem heſſiſchen Schmelztiegel mit Kohlenpulver umgeben, und nachdem dieſer mit einem andern größern Tiegel überſtülpt worden iſt, nach allmähligem Erhitzen 1 bis 1½ Stunde dem heftigſten durch das Gebläſe zu bewirkenden Weißglühefeuer ausgeſetzt. Sollte durch dieſes Verfahren die Metallmaſſe noch nicht gehörigen Zuſammenhang haben, ſo wird ſie zerrieben in einem mit Kohle ausgefütterten neuen Schmelztiegel eingeſtampft, mit Kohle bedeckt und mit einem andern Tie-

Tiegel überſtülpt aufs neue 1 bis $1\frac{1}{2}$ Stunde dem heftigſten und raſcheſten Weißglühefeuer ausgeſetzt. **Bucholz** ſahe durch dieſes Verfahren, wenn auch nicht die ganze Maſſe zu einem Stücke zuſammen geſchmolzen, doch geſchmolzene Stücke von $\frac{1}{2}$ bis 2 Quentchen mit kugeliger ebener Oberfläche, ſilberweißer Farbe und Metallglanz entſtehen.

§. 2959.

Merkwürdig iſt das Verhalten der Säuren gegen das Molybdän und ſeine Oxyde, mit welchen ſie keine Salze, theils wegen des ſchnellen Uebergangs dabey in vollkommnere, Säuren gleiche Oxyde, theils weil ſie ſich ſchon in dieſem Zuſtande befinden, bilden. Die **Salpeterſäure** verwandelt die unvollkommenen Oxyde in der Wärme in gelbes und weißes Oxyd. Die **Salzſäure** bildet damit, ſo wie mit dem weißen in der Siedhitze blaue Flüſſigkeiten, aus welchen ſich bisweilen etwas blaues Oxyd ausſcheidet, wenigſtens erſcheinen ſie blau, wenn man die Säure durch Kali neutraliſirt. Daſſelbe erfolgt mit concentrirter und verdünnter **Schwefelſäure** und **Phosphorſäure**, wenigſtens zeigt ſich die blaue Farbe beym Erkalten, wenn ſie vorher grün war. Die **Flußſäure** bildet mit den unvollkommenen Molybdänoxyden in der Hitze grünlichgelbe und gelbe Auflöſungen, die eingedickt grünlichblau erſcheinen. Die **Boraxſäure** bewirkt keine Auflöſung der Oxyde. Die **Eſſigſäure** und **Benzoeſäure** bilden durchs Digeriren mit den Molybdänoxyden ſchön geſättigte blaue Auflöſungen, die beym Verdünſten zur Trockne ein blaues Pulver hinterlaſſen. Die **Sauerkleeſäure** bildet mit dem Molybdänoxyde ebenfalls eine blaue Flüſſigkeit, die durch Verdünſten kein Pulver fahren läßt, und mäßig verdünnt grün, und ſtark verdünnt braun erſcheint. Die **Weinſteinſäure** verhält ſich gegen die Molybdänoxyde faſt wie die

Eſſigſäure. **Bucholz**, der das Verhalten gegen das Molybdänmetall ſelbſt unterſucht hat, glaubt aus ſeinen Verſuchen ſchließen zu müſſen, daß es beym Behandeln mit Säuren immer auf Unkoſten der Säuren und nicht des Waſſers oxydirt werde. Sonſt zeigten ſich folgende merkwürdige Erſcheinungen beym Behandeln des Molybdäns mit den Säuren: **Concentrirte Schwefelſäure** und Molybdän zeigten in der Kälte 24 Stunden lang keine bemerkbare Wirkung auf einander; allein bey mäßigem Erhitzen fand Entwickelung ſchwefliger Säure Statt, und es bildete ſich eine gelbbraune ſyrupsdicke Flüſſigkeit, die beym Verdünnen mit viermal ſo viel Waſſer ins braungelbe überging; als die Flüſſigkeit noch mit Molybdänmetall in Berührung gelaſſen wurde, ſo ging ſie erſt ins grüne, dann ins blaue über und ſetzte auch ein blaues Oxyd ab. Als mit 3 bis 4 Theilen verdünnte Schwefelſäure mit Molybdän eben ſo behandelt wurde, ſo erfolgte weder in der Kälte noch Wärme eine zu bemerkende blaue Auflöſung. Eben ſo verhielt ſich Salzſäure von 1,135 Eigenſchwere in der Hitze und Kälte, ſelbſt dann, als 6 bis 8 Theile der Säure ſiedend über das gepülverte Metall abgezogen wurden; dieſes behielt dabey unverändert ſeine Geſtalt. Molybdän mit flüſſigen **Chlorin** digerirt, lieferte ſchnell eine blaue Auflöſung, die nach Entfernung vom Metall durch friſch zugefügtes Chlorin waſſerhelle wurde. Reine **Salpeterſäure** von 1,220 Eigenſchwere bildete mit Molybdän unter mäßiger Salpetergasentwickelung eine blaßröthliche Auflöſung, die durch Anwendung von etwas Wärme gelbbraun ins rothe ziehend erſchien, bey anfangender Sättigung der Säure mit Metall ſich trübte und fleiſchfarbig wurde, und wo ſie noch mit etwas Molybdän in Berührung war, bildete ſich etwas blaues Oxyd. Das ſich nach 24 Stunden abgeſchieden habende Pulver verhielt ſich faſt wie Molybdänſäure, doch ſchien

es auflösslicher zu ſeyn. Die Auflöſung ſchmeckte ſchwachſäuerlich, hintennach bitter und metalliſchſchrumpfend. Verdunſtet zeigte ſich ein ſchmutzig röthlichgelber Rückſtand, der ſich durch Schütteln mit Waſſer bis auf wenige der Molybdänſäure ähnliche Kryſtällchen wieder auflöſte, und mit friſchem Molybdänmetall digerirt eine blaue Auflöſung gab. Die blaßröthlichbraun gefärbte Auflöſung des Molybdäns in Salpeterſäure lieferte durch Zerlegung mit reinem Ammonium ein blaßrothes Pulver, das ſich bis auf einige weiße Kryſtällchen, die der Molybdänſäure ähnlich waren, wieder auflöſete. Es verdient eine nähere Unterſuchung, ob dieſer braune Stoff ein eigener Oxydationszuſtand des Molybdäns ſey oder nicht. Das ſchon angeführte braune Oxyd kann es nicht ſeyn; denn dieſes iſt 1) nicht löslich im Waſſer; 2) bildet es mit der Molybdänſäure das blaue Oxyd, welches jener braune Stoff nicht, folglich von höherer Oxydation als das blaue Oxyd ſelbſt ſeyn muß. — **Rauchende Salpeterſäure** wirkt unter heftigem Aufbrauſen und Ausſtoßen rother Dämpfe auf das Molybdän. **Arſenikſäure** bildet mit Molybdänmetall binnen 24 Stunden ohne Wärme eine braungelbe Flüſſigkeit, die zur Trockne eingedickt und mit wenigem Waſſer übergoſſen eine ſchöne, blaue, geſättigte Auflöſung bildete. **Flüſſige Phosphorſäure** zeigte binnen 24 Stunden in einem verſtopften Glaſe keine Wirkung auf das Molybdän. Durchs Eindicken des Gemenges bis faſt zur Trockne entwickelte ſich ein ſchwach phosphorähnlicher Geruch, der indeſſen bey ſchwachem Glühen nicht ſtärker wurde. Mit wenigem Waſſer aufgeweicht, entſteht eine gelbbraune, ſtark ſauer, hinterher ſchrumpfend ſchmeckende Auflöſung; die zum Beweis, daß ſich das Oxyd darin ſehr wenig oxydirt befindet, mit friſchem Metall oxydirt, keine blaue Flüſſigkeit bildete. Zur Trockne verdunſtet hinterließ ſie nun ein graulichblaue Maſſe, die ſich im Waſſer

Waſſer wieder mit gelbbrauner Farbe auflöſte, und durchs Vermiſchen mit Ammonium ſonderten ſich nach 24 Stunden bräunliche Flocken ab. **Boraxſäure, Bernſteinſäure, Weinſteinſäure, Zitronenſäure** und **Eſſigſäure** wirken wenig auf das Molybdän und bilden nach langem Digeriren erſt blaue Auflöſungen. Die mit Bernſteinſäure wird beym Verdunſten grün, und die mit der concentrirteſten Eſſigſäure ſich in der Siedhitze bildende Auflöſung erſchien bräunlich gefärbt. Mit Ammonium neutraliſirt erfolgte aus dieſer Flüſſigkeit kaum eine Spur von Niederſchlag.

§. 2960.

Das Molybdän verbindet ſich in der Hitze leicht mit dem **Schwefel** zum **Schwefelmolybdän** (Molybdaenum ſulphuratum, *Sulfure de molybdaene*); eben ſo die Oxyde, wobey ein Theil Schwefel zuerſt desoxydirend darauf wirkt und ſchweflige Säure bildet, worauf der übrige Theil Schwefel ſich mit dem desoxydirten Oxyde verbindet. Dieſe Verbindung kömmt in ihren Eigenſchaften größtentheils mit dem natürlichen Schwefelmolybdän (Molybdänglanz nach **Karſten**), welches unter dem Namen **Waſſerbley** lange bekannt war, ehe man es ſeiner Natur nach kannte, überein. Im natürlichen Zuſtande iſt es bleygrau gefärbt und erſcheint bisweilen in dünnen, rechtwinklichen, ſechsſeitigen Tafeln, auch doppelt ſechsſeitigen Pyramiden, die an beiden Endſpitzen ſtark abgeſtumpft ſind, kryſtalliſirt, metalliſch-glänzend und von blättrigem Gefüge, iſt etwas biegſam, färbt ab und fühlt ſich fett an. Seine Eigenſchwere geht von 4,138 bis 4,569. Nach **Bucholz** enthält es 0,60 Molybdänmetall und 0,40 Schwefel. Lange wurde es mit dem Reißbley verwechſelt, bis es durch **Scheele'ns** Unterſuchung genauer unterſchieden werden konnte.

§. 2961.

Das Schwefelmolybdän zeigt ſich in der ſtärkſten Glühehitze beym Ausſchluß der Luft unveränderlich: allein wie wir ſchon oben (§. 925.) geſehen haben, ſo wird es beym Zutritt der Luft durch den Zutritt des Sauerſtoffs derſelben in ſchweflige Säure und Molybdänſäure verwandelt, und zwar unter Bildung einer blauen Flamme auf deſſen Oberfläche.

§. 2962.

Mit dem Salpeter verpufft das Schwefelmolybdän in der Glühehitze lebhaft und es bildet ſich dabey ſchwefelſaures und molybdänſaures Kali, durch die Oxydation des Schwefels und Metalls vermittelſt des Sauerſtoffs der Salpeterſäure.

§. 2963.

Außer Chlorin und Königswaſſer, der Salpeterſäure und Arſenikſäure wird das Schwefelmolybdän von den andern Säuren wenig oder gar nicht angegriffen. Die erſtern bilden damit theils Molybdänſäure und Schwefelſäure, theils blaues, braunes und gelbes Oxyd und eben ſo gefärbte Auflöſungen, nach Verſchiedenheit der Säuren, deren Concentration und der Dauer der Erhitzung. Bisweilen wird dabey auch etwas Schwefel abgeſchieden.

§. 2964.

Das Kali wirkt nach **Bucholz** auf naſſem Wege nicht bedeutend auf das Schwefelmolybdän, ſtärker hingegen auf trocknem, und die nachherige Löſung in Waſſer bildet mehr oder weniger Hydrothionſchwefelverbindungen. Unter einem Zuſatz von Schwefel, Sieden und Eindicken zur Trockne bildete das Kali eine Maſſe, die an den Wänden der porzellanenen Abrauchſchaalen kirſch-

kirſchroth erſchien und eine ſchöne dunkelgrüne Auflöſung gab; doch ſchien das Schwefelmolybdän wenig angegriffen zu ſeyn. Aus der durchs Schmelzen des letztern mit Schwefelkali erhaltenen Maſſe bildete ſich mit Waſſer eine ſchön gelblichrothe Flüſſigkeit, die mit Schwefelſäure einen ſchwärzlichbraunen Niederſchlag machte, der durch überſchüſſige Säure unverändert blieb, getrocknet bräunlich-ſchwarz erſchien und ſich wie gering waſſerſtoffhaltiges Schwefelmolybdän verhielt.

§. 2965.

Nach **Bucholz** bewirkten die Hydrothionſchwefelalkalien in der Auflöſung der Molybdänſäure chockoladefarbene Niederſchläge, die mit Säuren blaue Auflöſungen bilden, und ſich von den zuletzt erwähnten, durch eine ſtärkere Oxydation des Molybdäns ſowohl, als auch durch ſtärkern Gehalt an Hydrothionſäure und einen geringern an Schwefel zu unterſcheiden ſcheinen. Die reine Hydrothionſäure geht ebenfalls unter desoxydirender Wirkung mit der Molybdänſäure in Verbindung, und bildet dem zuletzt erwähnten ähnliche Produkte. Beym Hindurchtreten des hydrothionſauren Gaſes durch eine Löſung des molybdänſauren Ammoniums entſteht eine dreyfache Verbindung, die im Waſſer löslich, durch Erhitzung zerſetzt wird und eine dem Schwefelmolybdän ähnliche Maſſe hinterläßt.

§. 2966.

Nach einigen Chemikern verbindet ſich auch das Molybdän mit dem **Phosphor**, doch verdient dieſes noch nähere Unterſuchung.

§. 2967.

Hielm hat eine große Menge Verſuche über die Verbindungsfähigkeit des Molybdäns mit andern Metallen

tallen angeſtellt, woraus ſolche hervorzugehen ſcheint; allein da derſelbe ſeine Verſuche alle mit dem natürlichen Schwefelmolybdän angeſtellt hat, folglich immer ſchwefelhafte Legirungen entſtehen mußten, ſo können dieſe nicht als rein angeſehen werden, und es müſſen noch andere Verſuche über die Legirungen der Metalle mit reinem Molybdän angeſtellt werden, um über dieſen Gegenſtand Gewißheit und eine genaue Belehrung zu erhalten.

17.
W o l f r a m.

§. 2968.

Das **Wolfram** (Wolframium, *Tungſtene*) iſt eins der neuern Metalle; ſeine Entdeckung verdanken wir den gemeinſchaftlichen Bemühungen von **Scheele, Bergmann** und den Gebrüdern **D'Elbujar**. Erſterer fand nämlich (1781) im ſogenannten Tungſtein oder Schwerſtein eine eigenthümliche erdähnliche Subſtanz in Verbindung mit Kalk, die er **Tungſteinſäure** nannte. **Bergmann's** Vermuthung, daß die Grundlage dieſes Stoffs ein Metall ſey, wurde bald vollkommen durch die Gebrüder **D'Elbujar** beſtätiget, die dieſelbe Subſtanz im Wolframfoſſile (§. 945.) fanden und im metalliſchen Zuſtande darſtellten. **Scheelen** zu Ehren iſt darauf dieſes Metall auch von einigen Chemikern **Scheelium** genannt worden. Uebrigens haben ſich noch **Vauquelin, Hecht** und **Klapproth** um die Aufklärung dieſes Gegenſtandes verdient gemacht.

§. 2969.

Das Wolfram zeichnet ſich vorzüglich durch folgende Eigenſchaften aus: 1) hat es eine dem Eiſen ähnliche Farbe und ziemlich viel Glanz; 2) iſt es ſo hart,

hart, daß es nach **Vauquelin** und **Hecht** nicht zu feilen iſt; 3) iſt es dabey ſpröde; 4) weit strengflüſſiger noch als das Mangan; 5) zum Kryſtalliſiren geneigt; 6) dem Magnete nicht folgſam; 7) luftbeſtändig; 8) hat es nächſt dem Golde und Platin die größte Eigenſchwere; denn ſie beträgt nach **D'Elhujar, Allen** und **Aiken** 17,22 bis 17,60, womit auch die ſpätere Erfahrung **Bucholz** über dieſen Gegenſtand ziemlich übereinſtimmt, der die Eigenſchwere dieſes Metalls zu 17,40 fand.

§. 2970.

Bis vor kurzen hatte man das Wolfram bloß in zwey verſchiedenen Oxydationszuſtänden darſtellen können: als blaues und gelbes Oxyd; allein ſeit 1811 hat **Bucholz** gezeigt, daß es noch einen dritten Oxydationszuſtand giebt, in welchen das Oxyd in einem rothbraunen Zuſtande erſcheint.

§. 2971.

Das **blaue Wolframoxyd** (Wolframium oxydatum coeruleum, *Oxyde de Tungſtene bleu*) iſt als das Protoxyd des Wolframs anzuſehen und wird durch Desoxydation des gelben erhalten; entweder durch hinreichend ſtarkes Glühen im bedeckten Tiegel oder durch Einwirkung desoxydirender Stoffe, als des ſalzſauren Zinns. Es iſt ſeinen Eigenſchaften nach noch nicht weiter unterſucht worden.

§. 2972.

Das **rothbraune Wolframoxyd** (Wolframium oxydatum fuſcum) wird erhalten, wenn die Verbindung des gelben Wolframoxydes mit Ammonium unter Abhaltung der Luft, bis zur Verflüchtigung und Zerſetzung des Ammoniums erhitzt worden iſt, durch die desoxydi-

rende

rende Wirkung der Beſtandtheile des Ammoniums auf einen Theil Sauerſtoff des gelben Oxydes, und iſt als Deutoxyd des Wolframs anzuſehen. Seine Eigenſchaften ſind bis jetzt noch nicht weiter erforſcht.

§. 2973.

Das **gelbe Wolframoxyd** (Wolframium oxydatum flavum, *Oxyde de Tungſtene jaune*) iſt als das Peroxyd des Wolframs anzuſehen. Es entſteht durch gehörig ſtarkes Glühen des Wolframs unterm Zutritt der Luft, wobey das Wolfram bisweilen, wenn die Hitze ſtark genug iſt, ſich entzündet. Es auf eine wohlfeilere Art und rein aus dem Wolframerze darzuſtellen, iſt ſchon oben (§. 945.) angeführt worden. Noch kann es aus dem Tungſteine (natürlichem wolframſauren Kalk) folgendermaßen erhalten werden: Man ſchmelzt denſelben mit kohlenſtoffſaurem Kali, und zerlegt das ausgelaugte hier entſtandene wolframſaure Kali vollſtändig durchs Sieden mit reiner Salpeterſäure, wozu nach **Bucholz** und **Brandes** Verſuchen (1817) bey einem dreyſtündigen Sieden die fünffache, bey einem zweyſtündigen Sieden die zehnfache Menge des wolframſauren Kalks Salpeterſäure erforderlich iſt. Seine Eigenſchaften ſind ebenfalls ſchon größtentheils oben (§. 946.) beſonders als Säure angeführt worden. Noch verdienen ſeine Eigenſchaften erwähnt zu werden, mit Glasflüſſen gelb oder blaugefärbte Maſſen zu liefern und von Säuren nicht aufgelöſt zu werden, und daß es, ſo viel man bis jetzt weiß, bloß durchs Sieden mit Schwefelſäure und Eſſigſäure blau oder bläulichgrün gefärbte Auflöſungen bildet; wahrſcheinlich durch eine desoxydirende Wirkung der Säuren.

§. 2974.

Das Wolfram aus ſeinen Oxyden im metalliſchen Zuſtande darzuſtellen, iſt gleich dem Molybdän weniger

ſchwer,

ſchwer, als es in geſchmolzenen derben Zuſtand zu verſetzen. Gar vielen Scheidekünſtlern iſt dieſes theils gar nicht; theils mit Schwierigkeiten und nur unvollkommen gelungen. Die Gebrüder **D'Elhujar** bewirkten dieß folgendermaßen: Sie ſetzten 100 Gran des gelben Oxyds in einem mit Kohlen ausgefütterten und wohlbedeckten Schmelztiegel 1½ Stunde dem heftigſten Gebläſefeuer aus. Nach dem Erkalten fanden ſie zwiſchen einer dunkelbraunen pulverigen Maſſe eine Menge metalliſcher Kügelchen des reducirten Wolframs. **Allen** und **Aiken** zu London ſoll es gelungen ſeyn, dieſes Metall vollkommen zu ſchmelzen, dadurch, daß ſie wolframſaures Ammonium einem heftigen Feuer ausſetzten.

§. 2975.

Nach **Bucholz** Erfahrungen (1811) über die Reduktion des Wolframoxydes erfolgt dieſe Reduction am leichteſten, wenn man das, durch die Zerlegung des ammoniumhaltigen gelben Wolframoxydes in einem Medizinglaſe unter Bedeckung mit Kohlenpulver gewonnene rothbraune Oxyd, in kleinen Portionen von 1 bis 2 Quentchen in einen mit Kohlenpulver ausgefüttertem heſſiſchen Schmelztiegel, mit Kohlenpulver bedeckt 1½ Stunden dem heftigſten Gebläſefeuer ausſetzt; jedoch fließt das Wolframmetall zu keiner größern Maſſe zuſammen, ſondern dieſer Scheidekünſtler erhielt dabey von 88 Gran rothbraunen Oxyde 75 Gran zuſammengeſinterter, wenig zuſammenhängender Körner, die gleichſam ein feines Strickwerk ausmachten.

§. 2976.

Auf naſſem Wege hat **Klapproth** (1804) aus einer Auflöſung des gelben Wolframoxyds in Aetzammonium durch Zink das Wolfram metalliſch hergeſtellt, wobey es freylich nur als ein ſchwarzes Pulver erſchien.

§. 2977.

§. 2977.

Von den Säuren wirkt nur die Salpeterſäure auf das Wolfram und Königswaſſer, und wandeln ſie, wiewohl ſehr ſchwer, in gelbes Oxyd oder Säure um. Daher iſt auch noch kein Salz des Wolframs, worin es die Grundlage bildet, bekannt.

§. 2978.

Im erwärmten **Chloringas** brennt das Wolfram mit dunkelrothen Lichte und es wird dadurch eine gelbe, flüchtige Subſtanz gebildet, und durch Waſſer zerſetzt, ein gelbes Scheeloxyd und Salzſäure erhalten.

§. 2979.

Das Wolfram verbindet ſich mit dem **Schwefel** zum **Schwefelwolfram** (Wolframium ſulphuratum, *Sulphure de Tungſtene*). Dieſe Verbindung entſteht auch durchs Zuſammenſchmelzen gleicher Theile Wolframoxyd und Schwefel. Sie iſt dunkelblau, zerreiblich, und zeigt oft im Innern eine durchſichtige, laſurblaue, nadelförmige Kryſtalliſation. Auch der Phosphor verbindet ſich mit dem Wolfram, doch iſt dieſe Verbindung noch nicht näher unterſucht.

§. 2980.

Die Vereinigungsfähigkeit des Wolframs mit den andern Metallen haben die Gebrüder **D'Elhujar** geprüft und dargethan. Zufolge dieſer Unterſuchung verbinden ſich Silber, Kupfer, Gußeiſen, Bley Zinn, Spießglanz, Wißmuth und Mangan damit. Doch verdient dieſer Gegenſtand noch eine genauere Unterſuchung.

18.
U r a n.

§. 2981.

Das **Uran** (Uranium, *Urane*) gehört zu den Metallen, die erſt der neuern Zeit ihre Entdeckung verdanken. **Klapproth** fand es nämlich zuerſt (1789) bey Unterſuchung der ſogenannten Pechblende, einem Foſſile, welches man vorher theils für ein Zinkerz, theils für ein eiſenhaltiges und wolframhaltiges Erz gehalten hatte. Nach dem faſt gleichzeitig entdeckten neuen Planeten **Uranus** bildete er durch die Analogie der ältern Benennungen der Metalle geleitet, den bekannten Namen dieſes Metalls. Außer **Klapproth** haben noch **Richter**, **Tychſen** und **Bucholz** das Mehreſte zur Kenntniß dieſes Stoffs, in ſo weit dieſe geht, beygetragen.

§. 2982.

Die Natur hat uns bis jetzt dieſes Metall noch nicht im reguliniſchen Zuſtande geliefert, ſondern bloß in Verbindung mit Sauerſtoff, entweder mit etwas Schwefelbley, Eiſenoxyd und Kieſelerde gemengt, als Pechblende (nach **Karſten** Pecherz), worin ſich das Uran wahrſcheinlich als ſchwarzes Oxyd befindet, oder reiner als **Uranocher** oder **Uranglimmer**, worin es vollkommen oxydirt iſt, aus welchen es darzuſtellen der Kunſt obliegt.

§. 2983.

Das Uran zeichnet ſich im metalliſchen Zuſtande durch folgende Eigenſchaften aus: 1) iſt es nach **Klapproth** und **Bucholz** eiſengrau und ſtellt, ſo weit es bis jetzt gelungen iſt es zuſammen zu ſchmelzen, ein Haufwerk dar von feinen ſchwach metalliſch glänzenden Nadeln, welches nach **Bucholz** ſo porös iſt, daß es ſogleich durch und durch Waſſer einſaugt; 2) iſt ſeine Eigen-

ſchwere nach **Klapproth** 8,1000, nach **Bucholz** aber 9,000; 3) iſt es hart und ſpröde; 4) höchſt ſtrengflüſſig; 5) an der Luft beſtändig; 6) entglimmt es bey anfangender Rothglühehitze unterm Luftzutritt nach **Bucholz** gleich einer glühenden Kohle und wird unvollkommen oxydirt; 7) wird es nach demſelben Scheidekünſtler durch Schwefelſäure und Salzſäure weder in concentrirtem noch gewäſſertem Zuſtande, ſelbſt unter Beyhülfe der Hitze nicht bedeutend angegriffen, und bey Anwendung der concentrirten Schwefelſäure entwickelte ſich eine geringe Spur ſchwefliger Säure. Zum Beweis, daß es das Waſſer nicht zerlegt.

§. 2984.

Das Uran ſcheint nach **Bucholz** in ſehr verſchiedenen Oxydationszuſtänden erſcheinen zu können; inzwiſchen können doch beſtimmt nur drey als von demſelben bewieſen angenommen werden, nämlich ein graulich-ſchwarzer, graugrüner und zitronengelber.

§. 2985.

Das **graulich-ſchwarze Uranoxyd** (Uranium oxydatum gryſeo-nigrum, *Oxyde d'uran gris-noir*) iſt als das Protoxyd des Urans anzuſehen. Es wird erhalten: 1) durch dunkeles Rothglühen des Uranmetalls unterm Zutritt der Luft, wobey es wie Kohle brennt, dabey aufſchwillt wie mit Waſſer befeuchteter Aetzkalk, und zu einem graulich-ſchwarzen Pulver zerfällt; 2) durch Zerſtörung des ſchwefelſauren und ſalzſauren Urans in hinreichender Glühehitze; 3) durch Berührung der Löſung des ſalzſauren Urans mit Zinn. Dieſes Oxyd zeichnet ſich beſonders dadurch aus, daß es von den mehrſten Säuren, die Salpeterſäure, und das Königswaſſer ausgenommen, nicht bemerklich und nur durch Hitze aufgelöſt wird; ferner dadurch, daß es durch anhaltendes mäßiges Glühen

Glühen unverändert dieſen Oxydationszuſtand beybehält. Nach **Bucholz** enthält es bey 5 Procent Sauerſtoff. Sehr wahrſcheinlich iſt das Produkt, welches man durch Zerlegung einer durchs Sieden des graulich-ſchwarzen Uranoxyds mit concentrirter Schwefelſäure bereiteten Auflöſung vermittelſt Ammonium erhält, das ſchwarzgrau ins violette ziehend gefärbt iſt, und im noch feuchten Zuſtande allmählig an der Luft in gelbes Oxyd übergeht, nicht bedeutend von dem Protoxyd des Urans verſchieden.

§. 2986.

Das **graugrüne Uranoxyd** (Uranium oxydatum gryſeo-viride, *Oxyde d'urane gris-verd*) iſt als das Deutoxyd des Urans zu betrachten. Man erhält es, wenn man durch die Einwirkung des Sonnenlichts desoxydirte Auflöſungen des ſalpeterſauren, ſalzſauren und ſchwefelſauren Uranoxyds in Aether oder Alkohol, wobey ſie grün erſcheinen, oder die dabey ſich bildenden grünen Niederſchläge durch Ammonium zerlegt, und den Niederſchlag auswäſcht und trocknet. Dieſes grüne Oxyd geht im feuchten Zuſtande an der Luft nach und nach in gelbes Oxyd über. Von der Salzſäure und Schwefelſäure wird es aufgelöſt und es bilden ſich grüne Flüſſigkeiten, und in Berührung mit Salpeterſäure geht es unter Entwickelung von etwas Salpetergas in gelbes Oxyd über. Aus der Kenntniß dieſes Oxyds läßt es ſich erklären, warum durch Hydrothionſäure gefälltes Uran mit Salzſäure eine grüngefärbte Auflöſung giebt. Von dieſem grünen Oxyde iſt ſehr wahrſcheinlich das gelblich-braune ins grüne ziehende, welches durch Zerſtörung des Uranſalpeters und auch durchs Digeriren und Glühen des gelben Oxyds mit Ammonium gewonnen wird, nicht ſehr verſchieden, wenigſtens gaben dieſe Oxyde in Salzſäure und Schwefelſäure aufgelöſt noch grüne Auflöſungen, aus welchen Ammonium ebenfalls graugrüne Nie-

verſchläge abſonderte. Es iſt nicht unwahrſcheinlich, daß ſich das grüne Oxyd noch auf mehrere andere Arten darſtellen laſſen wird.

§. 2987.

Das **gelbe Uranoxyd** (Uranium oxydatum citrinum, *Oxyde d'urane citrin*) iſt das Peroxyd des Urans. Es wird durch Auflöſung des Urans und des ſchwarzen und grünen Oxyds in Salpeterſäure und Zerlegung durch reine Alkalien oder durch Ausſtellen der vorigen Oxyde im friſchgefällten Zuſtande an die Luft erhalten. Nach **Bucholz** wird es aus der ſogenannten Pechblende mit Vortheil wie folgt geſchieden: Eine beliebige Menge des genannten feingepülverten Foſſils wird ſo oft mit Salpeterſäure gekocht, bis ſolche nicht mehr darauf wirkt. Es bleibt hierdurch Kieſelerde, Eiſenoxyd und der Schwefel zurück. Die dadurch erhaltene Auflöſung enthält noch einen Hinterhalt von Eiſenoxyd. Um dieſen zu trennen, werden nach **Richters** Vorſchrift ſämmtliche uranhaltige Flüſſigkeiten zur Trockne verdunſtet, und nun die Salzmaſſe dermaßen erhitzt, daß ſie in ihrem Kryſtallwaſſer zu fließen und ſalpeterſaure Dämpfe auszuſtoßen anfängt, in welchem Zuſtande ſie eine Stunde unter ſtetigem Umrühren mit einem gläſernen Spatel erhalten wird. Die hierdurch ſchmutzig rothbraun gewordene Maſſe wird nun durch Auflöſung eines Theils in Waſſer, Verdunſten der vom braunen Rückſtande abfiltrirten Flüſſigkeit und Erhitzen wie vorhin geprüft, ob ſie noch rothbraun wird. Iſt dieſes nicht, ſo kann man das Eiſen als vollkommen abgeſchieden anſehen. Sie wird nun in genugſamen Waſſer gelöſt vom braunen Rückſtande durch Filtriren, und vom etwa beygemiſchten Bley durch Schwefelſäure geſchieden; das gegenwärtige Kupfer aber wird dadurch entfernt, daß man das ſalpeterſaure Salz durch reines Aetzammonium im Ueberfluß zerlegt und zur Wiederauf-

löſung des etwa mitgefällten Kupfers 24 Stunden in Digeſtion unter öfterm Umſchütteln ſtellt.

Zur Abſonderung eines möglichen Kalkgehalts iſt es nöthig, das Oxyd nochmals in Salpeterſäure aufzulöſen und durch ein oder die andere Kryſtalliſation des ſalpeterſauren Urans vom ſalpeterſauren Kalk zu trennen. Die nochmalige Zerlegung des letztern durch reines Aetzkali im Ueberſchuß, wird nicht nur das gelbe Oxyd jetzt rein von den andern angeführten Stoffen, ſondern auch von einem möglichen Hinterhalt an Alaunerde darſtellen. Das gelbe Uranoxyd charakteriſirt ſich beſonders dadurch, daß es 1) durch alle Säuren mehr oder weniger leicht mit Beybehaltung der gelben Farbe aufgelöſt wird; 2) verſchiedenen Glasflüſſen eine braune, ſchwarzgrüne, gelbe und grüne Farbe mittheilt; 3) für ſich in hohen Hitzgraden unſchmelzbar und nicht desoxydirbar ſich zeigt. Nach **Bucholz** enthält es gegen 20 bis 24 Procent Sauerſtoff. Die Natur liefert uns in dem Uranglimmer, der theils in rechtwinkligen, vierſeitigen Tafeln, theils in Würfeln und ſechsſeitigen Säulchen vorkömmt, ein Beyſpiel der Kryſtalliſationsfähigkeit des gelben Uranoxyds; denn nach **Klaproths** Unterſuchung iſt dieſer theils bloß reines Uranoxyd, theils bloß mit etwas Kupferoxyd grün gefärbt.

§. 2988.

Das Uran aus dem gelben Oxyde im metalliſchen Zuſtande darzuſtellen, ſcheint nach **Bucholz** weniger ſchwer zu ſeyn, als es in einer dichten, gefloſſenen Maſſe darzuſtellen; wenigſtens erfolgte erſteres bey weitem ehr, als es einen Anfang des Weichwerdens zeigte. Um das Uranmetall doch in einem zuſammenhängenden, wenn auch nicht geſchmolzenem Zuſtand, zu erhalten, verfährt man wie folgt: 100 Gran reines gelbes Oxyd werden mit 5 Gran Kohlenpulver durch anhaltendes Reiben innigſt gemengt, das Gemenge in ein kleines mit Kohle

ausgeriebenes Schmelztiegelchen feſt eingedrückt, mit einer Lage Kohlenpulver zur Abhaltung der Luft beſtreuet, und mit einem größern Schmelztiegel bedeckt drey Stunden dem heftigſten Feuer ausſetzt. **Bucholz** fand durch ein ſolches Verfahren die Maſſe bis auf den dritten Theil ihres anfänglichen Umfangs zuſammen geſunken, ohne metalliſchen Glanz, und ſonſt von oben beſchriebener Beſchaffenheit. Es iſt nicht unwahrſcheinlich, daß ein anhaltenderes und ſtrengeres Feuer das Uranmetall dennoch zum wirklichen ebenen Fluſſe, wenigſtens bey kleineren Maſſen, bringen könne.

§. 2989.

Das Uranmetall und ſein Protoxyd vereinigen ſich nur ſchwierig mit den meiſten Säuren; aber ſeine andern Oxyde deſto leichter. Die Auflöſungen ſind nach dem Zuſtande der Oxydation des aufgelöſten Urans entweder grün oder gelb, und liefern eine Reihe eigenthümlicher Salze, die noch wenig unterſucht ſind, von folgenden gemeinſamen Eigenſchaften: 1) **ſind ſie entweder grün oder gelb gefärbt; 2) werden ihre Löſungen in Waſſer durch reine Alkalien grün oder gelb gefällt; 3) wird durch blauſaures Eiſenkali ein braunrother Niederſchlag abgeſondert; 4) durch Galläpfeltinktur ein chockoladebrauner und 5) durch Hydrothionſchwefelammonium ein dunkelbraungelber Niederſchlag ausgeſchieden; 6) werden mehrere der gelben in Alkohol und Aether löslichen Salze durch den Einfluß des Sonnenlichtes grün gefärbt, und laſſen bisweilen auch einen ſo gefärbten Niederſchlag fallen.**

§. 2990.

Die **Schwefelſäure** wirkt nach **Bucholz** auf das Uran im metalliſchen und unvollkommen oxydirten Zu-

Zuſtande nur ſchwer, die Säure mag concentrirt oder mit Waſſer verdünnt ſeyn; doch wird im erſtern Falle das Protoxyd leichter als das Metall angegriffen. Die durch anhaltendes Sieden erhaltene Flüſſigkeit erſcheint grünlich gefärbt. Leichter wird das gelbe Uranoxyd von der verdünnten Schwefelſäure aufgenommen. Durch allmählig bewirktes Verdunſten an der Luft kryſtalliſirt ſich das gebildete **ſchwefelſaure Uranoxyd** (Uranium ſulphuricum oxydatum, *Sulfate d'urane oxyde*), deſſen Entdeckung wir **Klapproth** verdanken, in rein zitronengelben Kryſtallen, die nach **Bucholz** gewöhnlich fünfſeitige Säulchen bilden, mit zwey ſo ſchmalen Flächen, daß ſie dem bloßen Auge nur als eine dreyſeitige Säule erſcheinen, aber auch unter gewiſſen Umſtänden Tafelform anzunehmen fähig ſind. Nach denſelben Scheidekünſtlern enthalten ſie 0,70 Protoxyd des Urans, 0,18 Schwefelſäure und 0,12 Kryſtallwaſſer. Es bedarf nur $\frac{5}{8}$ Theile Waſſer mittlerer Temperatur und noch nicht die Hälfte ſiedendes zu ſeiner Löſung. 25 Theile kalter abſoluter Alkohol und 20 Theile ſiedender nehmen einen Theil dieſes Salzes auf, und die Löſung hat die merkwürdige Eigenſchaft, durch die Einwirkung des Sonnenlichts ſogleich trübe zu werden, wobey der Alkohol einen ätherartigen Geruch und Geſchmack annimmt. Der ſich ausſcheidende graulichweiße ins grünlich fallende Stoff wird beym Trocknen immer grüner, ſo daß er endlich grasgrün erſcheint. Er verhält ſich wie ein grünes Uranoxyd mit einer geringen Menge Schwefelſäure. Geglüht hinterläßt er graulichgrünes Oxyd. Der Alkohol enthält kein Uran mehr, wohl etwas freye Schwefelſäure. Das Licht bewirkt alſo hier allein dieſe Desoxydation des vollkommenen Uranoxyds, das nun mit einer geringern Portion Säure vereinigt, ſich vom Alkohol abzuſondern genöthigt wird, und verwandelt durch dieſen Sauerſtoff den Alkohol in ätherartige Flüſſigkeit; denn

die bloße Erhitzung des ſchwefelſauren Uranoxyds mit Alkohol bewirkt dieſe Umänderung nicht im geringſten. Das ſchwefelſaure Uranoxyd verliert nach **Bucholz** im mäßiger Rothglühehitze bloß ſein Kryſtallwaſſer ohne zu zerfließen, im Weißglühefeuer aber wird es vollkommen zerlegt und hinterläßt 0,64 grauſchwarzes, metalliſch-glänzendes Oxyd. Nach **Bucholz** beſitzt dieſes Salz auch die merkwürdige Eigenſchaft, das mit Gelbwurzeltinktur gefärbte Papier braun zu färben, gleich den Alkalien. Daß die Schwefelſäure ſich auch mit dem grünen Oxyde zu einem kryſtalliſirbaren Salze, dem **ſchwefelſauren Uranoxydul** (Uranium ſulphuricum oxydulatum, *Sulfate d'urane oxydulé*) vereinigen könne, wird aus **Bucholz's** Verſuchen wahrſcheinlich; zufolge welchen derſelbe durch Auflöſung des kupferfreyen gelblichbraunen ins Grüne ſchielenden, durchs Glühen des ſalpeterſauren Uran erhaltenen Oxyds in Schwefelſäure, grüne ſäulenförmige Kryſtällchen erhielt. Doch verdient dieſes noch nähere Unterſuchung.

§. 2991.

Die **Salpeterſäure** verbindet ſich mit dem Uran und allen ſeinen Oxyden leicht, und zwar bey erſterm und den unvollkommenen Oxyden unter Salpetergasentwickelung zum **ſalpeterſauren Uran** (Uranium nitricum oxydatum, *Nitrate d'urane oxydé*), deſſen Entdeckung wir auch **Klapproth** verdanken. Nach **Bucholz** läßt ſich dieſes Salz durch langſames Verdunſten ſeiner geſättigten neutralen Löſung am beſten in großen anſehnlichen Kryſtallen darſtellen. Dieſe ſind rein zitronengelb, und zeigen ſich höchſtens bey den dicken Kryſtallen an den Kanten ins Grünliche ſchielend; bey etwas Säureüberſchuß nehmen ſie auch wol eine ins Zeiſiggrüne fallende Farbe an. Sie erſcheinen beſtändig tafelförmig; doch iſt

iſt die wahre Form eigentlich eine breite rechtwinkelige vierſeitige Säule, die veränderliche Zuſpitzungen zeigt. Oft finden ſich nach **Haberle** nur zwey auf die ſchmalen Seitenflächen aufgeſetzte Zuſpitzungsflächen, die mit den ſchmalen Seitenflächen ſtets Winkel von 125 Grad und mit den breiten Seitenflächen Winkel von 116½ Grad bilden. Die beiden Zuſpitzungsflächen bilden an ihren Zuſpitzungskanten immer Winkel von 111 Grad, bisweilen, doch ſelten, findet man auch Kryſtalle mit noch zwey Zuſpitzungsflächen u.ſ.f. Nach **Bucholz** enthält dieſes Salz 0,61 Uranoxyd und 0,39 Säure und Waſſer; es zerfließt beym Erhitzen in ſeinem Kryſtallwaſſer und verliert dabey 0,14 Kryſtallwaſſer. Im Glühefeuer hinterläßt es endlich das Oxyd in gelblichbraunen ins Grünliche ziehend gefärbten Zuſtande; in warmer Luft zerfällt es zu einem blaßſchwefelgelben Pulver, und in feuchter Luft zerfließt es. Ein Theil Waſſer mittlerer Temperatur nimmt davon etwas mehr als das doppelte ſeines Gewichts auf; ein Theil abſoluter Alkohol nimmt ſogar 3⅓ Theil davon auf. Durch nicht ſehr ſtarke Erhitzung dieſer geiſtigen Löſung wird das ſalpeterſaure Uran zerlegt; es entſteht Salpeteräther, und Uranoxyd wird, wahrſcheinlich in Verbindung mit dem etwas oxydirten Radikal der Salpeterſäure, in gelbgefärbtem Zuſtande abgeſchieden. In Schwefeläther das ſalpeterſaure Uran gelöſt, worin es ſehr löslich iſt, und die Löſung dem Sonnenlichte ausgeſetzt, wird dieſes in kurzer Zeit grünlich; es ſondert ſich allmählig eine wäſſerige, grasgrüne, uranhaltige Flüſſigkeit ab, und es wird Salpeteräther gebildet. Zuletzt findet ſich unter dem grünlichgelb gefärbten Aether und der grünen wäſſerigen Flüſſigkeit ein ſtarker Niederſchlag von ſchwarzem Uranoxyd. Durch Erhitzung des ſalpeterſauren Urans bis zur Verflüchtigung eines Antheils Salpeterſäure und Löſung des Rückſtandes wird daſſelbe in gewöhnliches ſalpeterſaures

Uran und in welches mit Ueberſchuß an Oxyd (Uranium nitricum oxydatum oxydo excedente, *Nitrate d'urane oxydé avec excès d'oxyde*) zerlegt. Auch die Löſung des ſalpeterſauren Urans hat die Eigenſchaft, die Gelbwurzeltinktur braun zu färben.

§. 2992.

Die Salzſäure wirkt nach **Bucholz** auf das Uranmetall ſelbſt in der Siedhitze nur unbedeutend, und faſt nicht leichter wird das Protoxyd des Urans davon angegriffen, und bildet damit eine grüngefärbte Flüſſigkeit. Sehr leicht hingegen wird das vollkommene Oxyd davon aufgelöſt, und nach **Klaproth** läßt ſich durch Verdunſten und Abkühlen das **ſalzſaure Uranoxyd** (Uranium muriaticum oxydatum, *Muriate d'urane oxydé*) in gelbgrünen vierſeitigen Tafeln, die nach **Richter** an der Luft zerfließen, darſtellen. Nach **Gehlen** gab dieſes Salz in abſolutem Aether gelöſt, und den Sonnenſtrahlen ausgeſetzt, folgende Erſcheinungen: Nach wenigen Sekunden wurde die Löſung grünlich trübe, durch einen ſich ausſcheidenden ſchmutziggrünen Niederſchlag, der ſich nach einigen Wochen am Boden des Glaſes als eine ſalbendicke ſchwarzgrüne Flüſſigkeit ſammelte. Der Aether wurde endlich ganz entfärbt und ſauer. Die grüne Subſtanz löſte ſich im deſtillirten Waſſer zu einer ſchwarzgrünen Flüſſigkeit auf, aus welcher durch Alkalien grüne Niederſchläge und durch blauſaures Eiſenkali ein braunrother Niederſchlag abgeſondert wurde. Es war alſo hierbey durch die Einwirkung des Lichts wirklich **oxydulirtes ſalzſaures Uran** (Uranium muriaticum oxydulatum, *Muriate d'urane oxydulé*) entſtanden.

§. 2993.

Das vollkommene Uranoxyd wird nach **Klaproth** durch **Phosphorſäure** aufgelöſt. Wenn ſolche eben

ge-

geſättigt iſt, ſo ſondert ſich **phosphorſaures Uranoxyd** (Uranium phosphoratum, *Phosphate d'urane*) in gelblichweißen, im Waſſer sehr ſchwerlöslichen Flocken aus, die auch entſtehen, wenn Phosphorſäure zum eſſigſauren Uran gegeben wird.

§. 2994.

Arſenikſaures, molybdänſaures und **wolframſaures Uranoxyd** (Uranium arſenicicum, molybdaenicum et wolframicum, *Arſeniate, molybdate, tungſtate d'urane oxyde*) entſtehen durchs Vermiſchen der Neutralſalze der Arſenik-, Molybdän- und Wolframſäure mit Löſungen des ſalzſauren und ſalpeterſauren Urans. Erſteres bildet ein weißgelbes Pulver, das zweyte nach **Richter** ein bräunlichweißes, nach **Trommsdorff** aber ſchwefelgelbes, ſelbſt im ſiedenden Waſſer unlösliches Pulver, das ſich im flüſſigen kohlenſtoffſauren Ammonium und in Schwefel- und Salzſäure löſte. Eben ſo verhielt ſich nach **Trommsdorff** das letzte.

§. 2995.

Das **kohlenſtoffſaure Uranoxyd** (Uranium carbonicum oxydatum, *Carbonate d'urane oxyde*) wird auf die vorhin erwähnte Weiſe (§. 2994.) durch kohlenſtoffſaure Alkalien als ein blaßgelbes im Waſſer unlösliches Pulver dargeſtellt, welches im friſchgefällten Zuſtande im überſchüſſigen kohlenſtoffſauren Kali nach **Klapproth** und **Richter** löslich, nach **Bucholz** aber im getrockneten Zuſtande nicht löslich iſt.

§. 2996.

Das **eſſigſaure Uranoxyd** (Uranium aceticum oxydatum, *Acetate d'urane oxyde*) entſteht nach **Klapproth** leicht durch Auflöſen des gelben Uranoxyds in Eſſigſäure, und läßt ſich durch allmähliges Verdunſten in ſchö-

ſchönen topasgelben, ſchmale, rechtwinkelige, vierſeitige, an den Enden vierflächig zugeſpitzte Säulchen bildenden Kryſtallen darſtellen, die das Eigene haben, daß ſie durch allmähliges Erhitzen die Säure fahren laſſen, und daß dabey das zurückbleibende Oxyd die Form der Kryſtallen beynahe unverändert behält.

§. 2997.

Sauerkleeſaures, apfelſaures, zitronenſaures, weinſteinſaures, bernſteinſaures, benzoeſaures, blauſaures und **boraxſaures Uranoxyd** (Uranium oxalicum, malicum, citricum, tartaricum, ſuccinicum, benzoicum, boruſſicum et boracicum oxydatum, *Oxalate, malate, citrate, tartrite, ſuccinate, benzoate, pruſſiate et borate d'urane oxyde*) werden nach **Richter** gebildet durch das Vermiſchen leichtlöslicher Uranſalze mit leichtlöslichen neutralen Salzen, die dieſe Säuren enthalten. Sie ſind ſämmtlich in Waſſer ſchwerlöslich, ſonſt noch gar nicht unterſucht, bis auf das weinſteinſaure und blauſaure Uranoxyd. Jenes iſt gelblichweiß, und durch Schwefelſäure, Salzſäure und Salpeterſäure zerlegbar; dieſes bildet ein rothbraunes Pulver.

§. 2998.

Die **Galläpfeltinktur** bringt nach **Klapproth** in den neutralen Salzen des Urans einen chocoladebraunen Niederſchlag hervor; ob dieſer aber ein reines **gallusſaures Uranoxyd** (Uranium gallaceum oxydatum, *Gallate d'urane oxyde*) ſey, iſt noch zu unterſuchen.

§. 2999.

Die **Flußſäure** verbindet ſich mit dem gelben Uranoxyde leicht zu einem kryſtalliſirbaren, an der Luft beſtändigen **flußſauren Uranoxyd** (Uranium fluoricum oxydatum, *Fluorate d'urane oxyde*). Die Verbindung

des

des Uranoxyds mit den übrigen Säuren iſt noch nicht unterſucht.

§. 3000.

Von reinen flüſſigen Aetzalkalien wird das Uranoxyd nicht aufgelöſt; allein nach **Bucholz** ſcheint es im friſchgefällten Zuſtande etwas Kali chemiſch anzuziehen, das durch Waſſer nicht davon abzuſcheiden iſt. Das mit reinen Alkalien gekochte Oxyd des Urans nimmt übrigens eine oraniengelbe Farbe an. Auch kohlenſtoffſaure Alkalien nehmen nach **Bucholz** vom vorher getrockneten reinen Uranoxyde nichts auf: obwohl, wie ſchon oben (§. 2995.) angeführt wurde, friſchgefälltes kohlenſtoffſaures Uran im letztern etwas löslich iſt.

§. 3001.

Die **fetten und ätherischen Oele** wirken nach **Bucholz** desoxydirend auf das gelbe Uranoxyd. Durchs Sieden deſſelben mit Olivenöl erfolgte ein bedeutendes Aufwallen, und das Oxyd ging ins Oraniengelbe, Braune, und endlich ins Schwarze über. Das Oel ſelbſt hatte eine Kleinigkeit Oxyd aufgelöſt. Durchs Sieden des Oxyds mit Terpentinöl wurde gar keine Auflöſung bewirkt, das Oxyd ſelbſt aber war gelbbraun geworden.

Die Verbindungsfähigkeit des Urans mit **Schwefel** hat **Klaproth** dargethan, zugleich aber gezeigt, daß dieſe Verbindung nur ſchwach ſey; denn in der Retorte ſcharf geglühet, wurde der Schwefel von dem eine dichte ſchwarzbraune Maſſe bildenden **Schwefeluran** (Uranium ſulphuratum, *Sulfure d'urane*), bis auf einen Hinterhalt rein abgeſchieden, und das gelbe Uranoxyd, womit es gebildet worden war, blieb zum ſchwarzen Oxyd zurückgeführt zurück.

§. 3002.

§. 3002.

Nach **Bucholz** wirkt das **Schwefelkali** weder auf naſſem noch trocknem Wege bemerkbar auflöſend auf das gelbe Uranoxyd, ſondern dieſes wird dadurch nur zum Zuſtand des graulichſchwarzen Oxyds zurück geführt.

§. 3003.

Die **Hydrothionſchwefelalkalien** bringen im ſalpeterſauren Uran zuerſt eine braunrothe Farbe zuwege, nach und nach ſetzt ſich ein ſchwarzer Niederſchlag ab, von welchem es noch zweifelhaft iſt, ob er wirkliches Schwefeluran ſey, weil das Uran eine ſo geringe Verwandtſchaft zum Schwefel zeigt.

§. 3004.

Weder das Eiſen, noch das Zink fällen das Uran aus den Auflöſungen in Säuren. Weiter gehen unſere Kenntniſſe über das Verhalten des Urans gegen andere Stoffe noch nicht.

19.

T i t a n.

§. 3005.

Das **Titan** (Titanium, *Titane*) iſt eins der neuern Metalle, deſſen Entdeckung und Benennung nach den Urſöhnen der Erde, den Titanen, wir ebenfalls dem verdienſtvollen **Klapproth** (1795) verdanken: obwohl früher ſchon (1791) **W. Gregor** das Oxyd dieſes Stoffs in dem **Menakanit** entdeckte, viele Eigenſchaften deſſelben gekannt, es ebenfalls für eine metalliſche Subſtanz gehalten, und mit dem Namen Menakanit belegt hat; denn nicht zu erwähnen, daß **Gregor** das Oxyd nicht ganz rein dargeſtellt hat, folglich ſeine Eigenſchaften nicht genau

genau angeben konnte; ſo hat auch **Klapproth** ſeine Entdeckung auf eine weit beſtimmtere und gründlichere Weiſe dargethan. Letzterer fand es zuerſt im ſogenannten rothen Schörl (Rutil) im oxydirten Zuſtande, in welchem es hernach noch in mehrern andern Foſſilien iſt gefunden worden. Die Entdeckung dieſes metalliſchen Stoffs wurde ſpäterhin, vorzüglich durch **Lampadius**, **Richter**, **Vauquelin**, **Hecht** und **Lowitz** vollkommen beſtätiget, und unſere Kenntniſſe darüber erweitert.

§. 3006.

Bis daher iſt das Titan noch nicht im metalliſchen Zuſtande in der Natur gefunden worden, ſondern immer mit Sauerſtoff verbunden: 1) als reines Oxyd im **Rutil** (rothen Schörl) und *Anataſe* (Oktädrit W.); 2) mit Kieſelerde und Kalk im **Sphen** (braun und gelb Manakerz); 3) mit Eiſenoxyd und Mangan im **Nigrin** und **Menakan**; 4) mit Eiſenoxyd und Uran im Jſerin. Es im reguliniſchen Zuſtande darzuſtellen, iſt das Werk der Kunſt.

§. 3007.

Die große Strengflüſſigkeit macht die Darſtellung des Titans im reguliniſchen Zuſtande äußerſt ſchwierig. **Lampadius** iſt dieſes auf folgende Art vollkommen gelungen: Reines durch Kali oder Galläpfeltinktur gefälltes Titanoxyd wurde zweymal, jedesmal ein Paar Stunden mit ſeinem doppelten Gewicht Kohlenpulver in einem bedeckten Tiegel durchglüht. Das ſo geröſtete Titanoxyd wurde nun mit dickem Leinöl zum Teige angeknetet, und derſelbe in einem Kohlentiegel mit Kohlenpulver bedeckt, unter einer Decke von Glas ein Paar Stunden lang dem heftigſten Gebläſefeuer ausgeſetzt. Durch dieſes Verfahren fand **Lampadius** das Metall in eine Kugel zuſammengefloſſen.

§. 3008.

§. 3008.

Das **Titanmetall** zeichnet ſich durch folgende Eigenſchaften aus: 1) beſitzt es eine rothe ins Gelbe ſpielende, nach **Lampadius** dunkel kupferrothe Farbe und anſehnlichen Metallglanz; 2) iſt es hart, ſpröde und etwas elaſtiſch; 3) ſtrengflüſſiger als Mangan; 4) an der Luft nicht beſtändig, ſondern leicht iriſirend; 5) in der Hitze leicht oxydirbar; daß es 6) das Waſſer zerlege, beweiſt die Entwickelung von Waſſerſtoffgas beym Berühren mit Salzſäure.

§. 3009.

Daß das Titan in mehrerley Oxydationszuſtänden erſcheinen könne, zeigt ſchon ſein Verhalten in der Hitze unterm Luftzutritt. Es wird nämlich braun, dann bläulich ſchiefergrau, und zuletzt weiß. Man glaubt vier verſchiedene Oxydationszuſtände des Titans annehmen zu können: die, in welchen es braunroth, bläulich ſchiefergrau, gelb und weiß gefärbt vorkommt.

§. 3010.

Das **braunrothe Titanoxyd** (Titanium oxydatum bruneo-rubrum, *Oxyde de titane brun-rouge*), iſt das Protoxyd des Titans. Es entſteht durch ein angemeſſenes Erhitzen des Titans unterm Luftzutritt. Die Natur liefert uns dieſes Oxyd im Rutil (rothen Schörl) in vierſeitigen Säulen kryſtalliſirt, von einer Eigenſchwere, die = 4,2 und in einer Härte, daß es Glas ritzt.

§. 3011.

Das **blaue oder bläulichſchiefergraue Titanoxyd** (Titanium oxydatum griſeo-coeruleum, *Oxyde de titane gris-bleu*) iſt als das Deutoxyd des Titans anzuſehen. Es entſteht theils durch Erhitzen des Titans und kohlen-

kohlenſtoffſauren Titans, theils durchs Berähren einer Auflöſung des Titans mit Zink.

§. 3012.

Das **gelbe Oxyd des Titans** (Titanium oxydatum flavum, *Oxyde de titane jaune*) ſieht man als deſſen Tritoxyd an. Es entſteht durch ſtarkes Erhitzen des rothen Oxyds und durch heftiges Glühen des kohlenſtoffſauren Titans.

§. 3013.

Das **weiße Titanoxyd** (Titanium oxydatum album, *Oxyde de titane blanc*), Peroxyd des Titans wird dargeſtellt, entweder durch anhaltendes Erhitzen des rothen Oxyds unterm Luftzutritt, oder durchs Auflöſen des kohlenſtoffſauren Titans (§. 3021.) in Salpeterſäure oder Salzſäure und anhaltendes Sieden oder Zerlegung der dadurch gebildeten klaren Auflöſung mit reinem Kali oder Natron, wodurch in beiden Fällen Zerlegung der Auflöſung ſtattfindet, und das Oxyd ungefärbt abgeſchieden wird; und endlich durch anhaltendes Sieden des Titans ſelbſt mit Säuren, beſonders mit Salpeterſäure und Königswaſſer. Nach **Vauquelin** und **Hecht** ſoll es 0,89 rothes Oxyd und 0,11 Sauerſtoff enthalten, und nach **Lampadius** ſollen 100 Theile Titanmetall ſich mit 37 Theilen Sauerſtoff zu dieſem Oxyde vereinigen.

§. 3014.

Die Titanoxyde zeichnen ſich überhaupt und beſonders durch ihre Unauflöslichkeit in Säuren, wenn ſie nicht durchs Glühen mit kohlenſtoffſaurem Kali vorher in kohlenſtoffſaures Titan verwandelt worden ſind; ferner dadurch, daß ſie aus ihren Auflöſungen in Säuren nach **Klapproth** durch Galläpfeltinktur braunroth, bey gänzlicher Entfernung alles Eiſens, nach **Richter** und

Lowitz aber orangefarben gefällt werden, und endlich dadurch, mit Borax oder Glasflüſſen geſchmolzen denſelben eine ſchöne ſtrohgelbe oder rothbraune Farbe mitzutheilen, aus.

§. 3015.

Das Titanmetall wird von einigen der bekannten Säuren, doch nicht mit gleicher Leichtigkeit aufgelöſt; da nun ſeine gewöhnlichen Oxyde nicht davon aufgenommen werden, wohl aber die durchs Schmelzen mit kohlenſtoffſauren Alkalien in kohlenſtoffſaure umgewandelten, ſo muß man ſchließen: das Titan befinde ſich im letztern entweder in einem eigenen unvollkommenen Oxydationszuſtande, wodurch es ſo leichtauflöslich in Säuren ſich zeigt, oder dieſe Leichtauflöslichkeit werde durch die größere Zertheilung des Oxyds darin bewirkt. Daß das letztere der Fall nicht ſeyn könne, ſondern eher das erſtere der Fall ſeyn müſſe, welches auch **Klaproth** anzunehmen ſich geneigt zeigte, beweiſt die Unauflöslichkeit des noch ſo fein zertheilten, ſich durchs Sieden aus ſeinen Auflöſungen in Säuren abgeſchieden habenden Oxyds. Doch verdient dieſer Gegenſtand zur nöthigen Aufklärung noch mehrere genaue Verſuche.

§. 3016.

Die Auflöſungen des Titans in den Säuren zeichnen ſich vorzüglich folgendermaßen aus: 1) ſind ſie **größtentheils farbenlos, und nicht ſehr geneigt, ſich in Kryſtallen darſtellen zu laſſen, ſondern durchs Stehen an der Luft oder durchs Erhitzen zerlegt zu werden, wobey ſie das Titan als Peroxyd fahren laſſen; 2) bewirkt das blauſaure Eiſenkali nach Lowitz und Vauquelin einen ſchmutzig gelbbraunen Niederſchlag, der nur bey Gegenwart von Eiſen oder viel freyer Säure mit**

Grün

Grün gemiſcht iſt; 3) erfolgt durch Galläpfeltinktur nach **Klapproth** ein braunrother, nach **Lowitz** und **Richter** ein orangegelber Niederſchlag; 4) wird durch Hydrothionſäure kein Niederſchlag bewirkt, wohl ein bläulichgrüner durch hydrothionſaure Alkalien; 5) bewirkt Zinn darin eine roſenrothe, nach und nach ins Bläuliche oder Amethyſtfarbene übergehende Farbe, und bräunlichrothe Flocken, die nach und nach weiß werden, ſondern ſich aus; aber 6) wird durchs Zink eine rothbraune, dann indigoblaue Farbe, und ein erſt indigoblau gefärbter, hernach ins Graue ziehender und an der Luft weiß werdender Niederſchlag bewirkt.

§. 3017.

Die **Schwefelſäure** löſt durch Hülfe der Wärme das Titan auf, aber leichter noch, ſelbſt im verdünnten Zuſtande, das kohlenſtoffſaure Titan. Aus der waſſerklaren Auflöſung läßt ſich nach **Lampadius** und **Klapproth** das **ſchwefelſaure Titan** (Titanium ſulphuricum, *Sulfate de Titane*) durch Verdunſten nicht in Kryſtallen darſtellen, ſondern es ſondert ſich ſowohl hierbey, als auch durchs Stehen an der Luft, Peroxyd des Titans ab, welches die Flüſſigkeit bisweilen in einen gallertartigen Zuſtand verſetzt. Durch Alkalien wird das Oxyd ebenfalls in weißen Flocken abgeſchieden.

§. 3018.

Die **Salpeterſäure** wirkt auf das Titanmetall ſehr lebhaft, und löſt es ſo wie das kohlenſtoffſaure Titan auf; und die waſſerklaren Auflöſungen ſetzen an der Luft vollkommenes Titanoxyd ab, welches der Fall auch, doch in einem ſtärkern Grade iſt, wenn ſie bis zum Sieden erhitzt wird, wodurch die Flüſſigkeit ganz milchig wird.

 Doch

Doch liefert ſie auch nach **Klapproth** durch freywilliges Verdunſten des **ſalpeterſauren Titans** (Titanium nitricum, *Nitrate de titane*) rhomboidaliſche Kryſtallen, die an der Luft zerfließlich ſind.

§. 3019.

Die **Salzſäure** löſt das Titan unter Entwickelung von Waſſerſtoffgas auf, und die hierdurch, ſo wie die mit dem kohlenſtoffſauren Titan erhaltene klare Auflöſung liefert nach **Klapproth** durch freywilliges Verdunſten eine hellgelbe klare Gallerte, unter welcher ſich viele kleine kryſtalliniſche cubiſche Körner bilden, die das **ſalzſaure Titan** (Titanium muriaticum; *Muriate de titane*) ſind. Sonſt läßt ſie durchs Sieden auch das Oxyd fahren. In der Hitze wird dieſes Salz nach **Vauquelin** und **Hecht** zerlegt, läßt Chlorin fahren, und das Titan bleibt als Peroxyd zurück. Die Auflöſung dieſes Salzes iſt es vorzüglich, welche die oben (§. 3016.) als charakteriſtiſch angeführte Erſcheinung der Titanſalze in Berührung mit Zinn und Zink darbietet.

§. 3020.

Ein **phosphorſaures Titan** (Titanium phosphoricum, *Phosphate de titane*) entſteht nach **Lampadius** durchs Miſchen der Phosphorſäure zu den Auflöſungen des Titans in andern Säuren. Es iſt weiß, ſonſt noch ungeprüft. Eben ſo entſteht bey Anwendung der **Arſenikſäure** ein **arſenikſaures Titan** (Titanium arſenicicum, *Arſeniate de titane*) und erſcheint als weißes Pulver. Die **Molybdänſäure** ſoll das Titanoxyd in der Siedhitze gut auflöſen und eine grüne Flüſſigkeit bilden, die **molybdänſaures Titan** (Titanium molybdaenicum, *Molybdate de titane*) enthalten könnte, aber noch genauer zu unterſuchen iſt. Die **Wolframſäure** bildet auf gleiche Weiſe mit dem Titanoxyde eine dunkelblaue

blaue Flüſſigkeit, von welcher es aber noch nicht bekannt iſt, ob ſie wirklich aus derſelben ein **wolframſaures Titan** (Titanium wolframicum, *Tungſtate de titane*) abſcheiden laſſe. Nach Abſcheidung eines weißen Pulvers verliert ſie ihre Farbe.

§. 3021.

Die Entſtehung eines **kohlenſtoffſauren Titans** (Titanium carbonicum, *Carbonate de titane*) wird durchs Schmelzen eines Theils rothen Titanoxyds mit 6 Theilen kohlenſtoffſauren Kali, Auswaſchen und Trocknen der geſchmolzenen Maſſe dargeſtellt. Es bildet ein weißes ins Röthliche ziehendes Pulver, das nach **Vauquelin** und **Hecht** 0,75 weißes Oxyd und 0,25 Kohlenſtoffſäure enthält; von welchem es aber noch zweifelhaft iſt, ob es nicht einen Hinterhalt von Kali habe. Nach **Lowitz** läßt ſich übrigens das Titanoxyd keinesweges durch die ſogenannte doppelte Wahlverwandtſchaft mit der Kohlenſtoffſäure verbinden.

§. 3022.

Die **concentrirte Eſſigſäure** löſt das Titan ſo wie deſſen kohlenſtoffſaures Oxyd leicht auf. Es läßt ſich aber das **eſſigſaure Titan** (Titanium aceticum, *Acetate de titane*) nicht in Kryſtallen darſtellen, ſondern durchs Verdunſten erhält man aus der Auflöſung eine gallertartige Maſſe. — Die **Sauerkleeſäure** bildet zwar mit dem kohlenſtoffſauren Titanoxyde leicht eine Auflöſung: allein das **ſauerkleeſaure Titan** (Titanium oxalicum, *Oxalate de titane*) kennt man noch nicht weiter. Eben ſo verhält es ſich mit der durch **Benzoeſäure** entſtehenden Auflöſung des kohlenſtoffſauren Titans. Die **Weinſteinſäure** löſet das kohlenſtoffſaure Titan ebenfalls leicht auf, und die Auflöſung läßt nach dem Erkalten **weinſteinſaures Titan** (Titanium tartaricum, *Tartrite de titane*) in kleinen Würfeln fallen.

§. 3023.

Die ſchon oben angeführten Niederſchläge (§. 3016.), welche die Galläpfeltinktur und das blauſaure Eiſenkali in den Löſungen der Titanſalze bilden, ſind noch wenig unterſucht. Doch weiß man jetzt durch **Simon** (1807), daß der erſtere braunrothe oder orangegelbe kein reines **gallusſaures Titan** (Titanium gallaceum, *Gallate de titane*) ſey, ſondern mit Gerbeſtoff verbunden, indem die reine Gallusſäure die Titanauflöſungen nicht zerlegt; übrigens wird es hinreichend erhitzt weiß. Der zweyte gelbbraune, das **blauſaure Titan** (Titanium borussicum, *Pruſſiate de titane*) darſtellende Niederſchlag wird durch Aetzkalilauge zerlegt, und das Oxyd purpurfarben, blau und endlich weiß abgeſchieden.

§. 3024.

Nach **Lampadius** löſen das Aetzkali und Natron durch ſtarkes Schmelzen etwas Titanoxyd auf. Die Auflöſung dieſer alkaliſchen Maſſe in Waſſer läßt durchs Erkalten einen weißen, ſeidenartig glänzenden, pulverigen Stoff fahren, der bloß im ſiedenden Waſſer löslich iſt, durch Salzſäure zerlegt wird, wobey der abgeſonderte Stoff ſich wieder in Salzſäure auflöſt, welches auf eine gleiche Wirkung der reinen Alkalien auf das rothe Titanoxyd, wie durch die kohlenſtoffſauren Alkalien, wodurch es in Säuren auflöslich wird, hindeutet. Ammonium wirkt nicht auflöſend auf Titanoxyde.

§. 3025.

Ein **Schwefeltitan** (Titanium ſulphuratum, *Sulfure de titane*) läßt ſich nach **Lampadius** durchs Schmelzen des ſchwefelſauren Titans mit Kohlen vor dem Gebläſe bilden. Es zeigte ſich als ein ſprödes, metalliſchglänzendes, ſchwarzes Korn, das vor dem Löthrohr Schwefel verlor, und weißes Titanoxyd hinterließ.

§. 3026.

§. 3026.

Im **Schwefelkali** löſt ſich das Titan leicht auf, ſowohl durch Hülfe des Siedens, als des Schmelzens, und die wäſſerige Auflöſung iſt grünlich ſchwarz gefärbt. Einen eben ſo gefärbten Niederſchlag ſoll nach **Lampadius** die Auflöſung der Schwefelalkalien im Waſſer geben, der aber an der Luft allmählig weiß wird.

§. 3027.

Ein **Phosphortitan** (Titanium phosphoratum, *Phosphate de titane*) hat **Chenevix** dargeſtellt, indem er ein Gemenge von phosphorſaurem Titan, Kohlenpulver und Borax in einem hinreichend verklebten Tiegel langſam ſteigendem, zuletzt ½ Stunde heftigſtem Gebläſefeuer ausſetzte. Es ſtellte ein weißes, ſprödes, körniges Metallkorn dar, das vor dem Löthrohre ſchmolz.

§. 3028.

Die Verbindungen des Titans mit andern Metallen haben **Lampadius**, **Vauquelin** und **Hecht** unterſucht. Nach den Unterſuchungen dieſer konnte das Titan nicht mit Silber, Kupfer, Bley und Arſenik, wohl aber mit dem Eiſen vereinigt werden. Nach den Erfahrungen jener wurden die mehrſten Metalle durch Titanzuſatz ſtrengflüſſig, und gaben kein gehörig geſchloſſenes Korn, Eiſen, Mangan, Nickel und Uran ausgenommen. Die Legirung von Eiſen und Titan, ſo wie die von dieſem und Mangan war weiß, hart, dicht, ſpröde, körnig auf dem Bruche, gutgefloſſen und einer guten Politur fähig. Die Legirung von Titan und Nickel zeigte ſich in kleinen weißen, hier und da mit einer kupferfarbenen Haut bedeckten Metallkörnern.

§. 3029.

Die Scheidung des Titans vom Eiſen, auch von andern in Salzſäure auflöslichen Stoffen, läßt ſich nach

Lowitz ſehr leicht durch ein- bis zweyſtündiges Sieden mit Salzſäure bewirken, wodurch das Titan als vollkommenes weißes in Säuren unauflösliches Oxyd zurück bleibt. Dieſes einfache Verfahren kann mit Nutzen bey Zerlegung einiger Titanfoſſilien zur Gewinnung eines reinen Titanoxydes angewendet werden.

20.

C h r o m.

§. 3030.

Das **Chrom** (Chromium, *Chrome*), welches in Verbindung mit Sauerſtoff als die ſchon oben (§. 956.) abgehandelte Chromſäure in dem ſogenannten rothen Bleyerze, einem bis dahin ganz verkannten, obwohl ſchon lange bekannten Foſſile, von **Vauquelin** (1797) und faſt gleichzeitig von **Klapproth** (1797 — 1798) entdeckt worden iſt, und ſich nach dem oben (§. 956.) Angeführten in mehrern andern Körpern, theils als Säure, theils als grünes Oxyd befindet, gehört zu den Metallſtoffen, die wegen ihres ſeltenen Vorkommens noch nicht in dem Grade unterſucht worden ſind, als ſie es ihren ausgezeichneten Eigenſchaften nach verdienen. **Vauquelin** hat ſich am mehreſten um die nähere Kenntniß deſſelben, in ſo weit dieſe geht, verdient gemacht, und nächſt dieſem **Klapproth**, **Richter**, **Gmelin**, **Godon** und **Muſchin Puſchkin**.

§. 3031.

Die Natur hat uns das Chrom bis jetzt noch nicht im reguliniſchen Zuſtande geliefert, und die von **Vauquelin** bewirkte Darſtellung des Metalls aus der Chromſäure wurde von vielen, denen dieſelbe nicht gelang, anfangs bezweifelt, und der erhaltene Chromkönig für bleyhaltig angeſehen, bis es endlich ſpäter **Richtern** auch ge-

gelang, die Reduction zu bewirken. **Vauquelin** erreichte ſeinen Zweck hierbey dadurch, daß er die Chromſäure in einem Kohlentiegel, den er in einen andern Schmelztiegel geſetzt hatte, der mit Kohlen gefüllt wurde, einem halbſtündigen ſtarken Schmiedefeuer ausſetzte.

§. 3032.

Das **Chrom** zeichnet ſich durch folgende Eigenſchaften aus: 1) iſt es weißgrau, mäßig glänzend; 2) hat es ein mittelmäßiges feines Gefüge, und kryſtalliſirt nadelförmig; 3) iſt ſeine Eigenſchwere nach **Richter** 5,900; 4) iſt es ſehr ſpröde; 5) wird es nach **Richter** ſchwach vom Magnete gezogen (ob abſolut eiſenfrey?); 6) iſt es ſtrengflüſſig und feuerbeſtändig; 7) luftbeſtändig; 8) wird es durch Salpeterſäure in der Wärme zuerſt in grünes Oxyd, hierauf in Chromſäure verwandelt; 9) erſcheint es vor dem Löthrohre mit einer pfirſchblüthfarbenen Rinde, die erkaltet grün wird; und 10) widerſteht es der Einwirkung der Säuren hartnäckig.

§. 3033.

Das Chrom iſt mehrerer Oxydationszuſtände fähig. Man kennt bis jetzt beſtimmt deren drey, in welchen es als grünes und braunes Oxyd und als Säure rothgefärbt erſcheint. **Godon** iſt geneigt auch ein weißes Oxyd anzunehmen; allein aus mehrern Umſtänden muß man ſchließen: es ſey ein anderes Chromoxyd in Verbindung mit andern Stoffen geweſen.

§. 3034.

Das **grüne Chromoxyd** (Chromium oxydatum viride, *Oxyde de chrome verd*), das Protoxyd des Chroms, entſteht auf mehrfache Weiſe: 1) durch hinreichendes Erhitzen des Chroms unterm Beytritt der Luft; 2) durchs Erhitzen der Chromſäure in verſchloſſe-

 nen

nen Gefäßen, wobey ſich Sauerſtoffgas entwickelt; 3) durchs Erhitzen der Chromſäure mit Salzſäure, wobey ſich Chlorin entwickelt, und die Säure das Oxyd aufnimmt, das nun durch Alkalien abgeſchieden werden kann. Dieſes Oxyd färbt die Säuren, die es auflöſen, ſo wie in der Schmelzhitze den Borax und andere Glasflüſſe ſchön grün, und durchs Sieden mit Salpeterſäure geht es wieder in den Zuſtand der Chromſäure zurück.

§. 3035.

Das **braune Chromoxyd** (Chromium oxydatum bruneum, *Oxyde de chrome brun*), oder das Deutoxyd des Chroms, deſſen **Muſſin Puſchkin** zuerſt gedachte, entſteht durch ſtarkes Erhitzen des vorigen an der Luft. Es ſoll wegen ſeiner ſtarken Cohäſion in Salzſäure ſehr ſchwerlöslich und eben ſo ſchwer durch Salpeterſäure in Chromſäure zu verwandeln ſeyn.

§. 3036.

Die **Chromſäure**, die als das Peroxyd des Chroms anzuſehen iſt, haben wir ſowohl rückſichtlich ihrer Darſtellung, als ihren Eigenſchaften nach, theils ſchon oben (§. 956. ſ. f.), theils bey den andern Metallſtoffen, mit denen ſie Verbindungen eingeht, abgehandelt; daher laſſen wir dieſes hier unberührt, wo auch dasjenige angeführt, was **Brandenburg** gegen ihre Exiſtenz vorbringen zu können glaubt.

§. 3037.

Ob das Chrom mit den Säuren eigene Salze bilden könne, iſt ſo wenig unterſucht, als das Verhalten deſſelben gegen andere Körper. Doch weiß man, daß das blauſaure Eiſenkali in der Auflöſung des Chroms in Säuren einen grünen, die Galläpfeltinktur einen braunen und Hydrothionſchwefelkali einen grünen durch Salpeterſäure gelb werdenden Niederſchlag bilden.

21.

21.
Tellur.

§. 3038.

Das **Tellur** (Tellurium, *Tellure*) verdankt ſeine beſtimmte durch entſcheidende Verſuche dargethane Exiſtenz und Namen ebenfalls dem verſtorbenen würdigen Senior der deutſchen Chemiker **Klaproth** (1798); obwohl ſchon früher (1782) **Müller von Reichenſtein** in dem Foſſil, in welchem es zuerſt gefunden wurde, in den ſogenannten weißen Golderzen, ein eigenes Metall vermuthete. Nächſt **Klaproth**, der die mehreſten Verſuche mit dem Tellur angeſtellt hat, verdanken wir beſonders **Gmelin** und **Richter**, was wir bis jetzt über die Eigenſchaften des Tellurs und ſein Verhalten gegen andere Körper wiſſen.

§. 3039.

Die Natur hat uns bis jetzt das Tellur noch nicht ganz rein geliefert, ſondern in einigen ſogenannten ſiebenbürgiſchen Golderzen immer in Verbindung mit andern Stoffen: 1) mit etwas Eiſen und einem geringen Antheil Gold, als **gediegen Tellur**; 2) mit 0,30 Gold und 0,10 Silber, als **Schrifterz**; 3) mit Gold, Silber, Bley und Schwefel, als **Gelberz**; 4) mit weniger Gold, Silber und Schwefel, viel Bley und etwas Kupfer als **Blättererz**.

§. 3040.

Die Darſtellung des Tellurs im reinen reguliniſchen Zuſtande geht nach **Klaproth** ſehr leicht von ſtatten, und wird folgendermaßen am beſten bewirkt: 100 Theile Telluroxyd werden mit 8 bis 9 Theilen Kohlenpulver in einem Glasretörtchen im Tiegelbade bey allmählig verſtärktem Feuer bis zum Glühen gebracht. Die Reduction

duction erfolgt hierbey ſo ſchnell, daß durch das ſich entwickelnde gasförmige Flüſſige oft eine Art Verpuffen erfolgt. Man findet das Metall theils an den Wänden und Gewölben in Tropfen, theils an dem Boden der Retorte als eine reine geſloſſene Maſſe.

§. 3041.

Das Tellur zeichnet ſich vorzüglich durch folgende Eigenſchaften aus: 1) beſitzt es eine dunkel-zinnweiße Farbe und iſt nicht ſtark metalliſch glänzend; 2) hat es ein blättriges Gefüge und ſtark ſpiegelnde Bruchflächen, und nimmt beym ruhigen Erkalten eine kryſtalliniſche Oberfläche an; 3) iſt es ſpröde und leicht zerbrechlich; 4) hält ſeine Schmelzbarkeit das Mittel zwiſchen der des Bleyes und des Spießglanzes; 5) gehört es zu den flüchtigen Metallen, wie ſein Verhalten bey der Reduction in verſchloſſenen Gefäßen zeigt; 6) beträgt ſeine Eigenſchwere nach **Klapproth** 6,115; 7) verpufft es mit Salpeter nach **Klapproth** in der Glühehitze nicht, ſondern fließt ruhig unter dem geſchmolzenen Salpeter.

§. 3042.

Vom dem Tellur kennt man bis jetzt nur ein Oxyd. Dieſes entſteht 1) durch Schmelzen des Tellurs unterm Zutritt der Luft, wobey dieſes ſich entzündet und mit blauer und grüner Flamme brennt, dabey weiße ſichtbare Dämpfe, die einen rettigartigen Geruch verbreiten und ſich durch Erkalten verdichten, ausſtößt; 2) durch Auflöſung des Tellurs in Salpeterſäure und Zerlegung der Flüſſigkeit durch Zuſatz von Kali. — Um das Telluroxyd aus dem gediegenen Tellur ſelbſt zu gewinnen, hat **Klapproth** folgendes Verfahren vorgeſchrieben: Durch ein Gemiſch aus ſechs Theilen Salzſäure und drey Theilen Salpeterſäure und Beyhülfe der Wärme wird das fein-

feingepülverte Foſſil von aller beygemengten Gangart, durch Auflöſung des Metalliſchen befreyet. Die filtrirte, und ſo weit bis ſie ſich zu trüben geneigt zeigt, mit Waſſer verdünnte Auflöſung wird nun mit Aetzkali oder Natron ſo lange verſetzt, bis der entſtehende weiße Niederſchlag bis auf einen dunkelbraunen, ſchlammigen, aus Gold und Eiſen beſtehenden, wieder aufgelöſt worden iſt. Die vom letztern abgeſchiedene Flüſſigkeit wird nun durch Salzſäure möglichſt genau neutraliſirt, wodurch ein häufiger weißer, ſich in der Wärme als ein ſchweres Pulver abſondernder Niederſchlag erfolgt, der mit einer Miſchung aus gleichen Theilen Waſſer und Weingeiſt wohl ausgewaſchen und getrocknet, das weiße Oxyd darſtellt; das aber ſehr wahrſcheinlich nach dem unten (§. 3048.) Angeführten, noch einen Hinterhalt von Salzſäure hat.

§. 3043.

Das **Telluroxyd** zeichnet ſich außer ſeiner weißen Farbe 1) durch ſeine große Flüchtigkeit in ſtarker Hitze; 2) durch ſeine Schmelzbarkeit zu einer ſtrohfarbenen Subſtanz, die beym Erſtarren mit ſtrahligem Gefüge erſcheint, und 3) durch ſeine leichte Herſtellungsfähigkeit zum Metall in Berührung mit Kohle in der Hitze, und durch ſeine Fähigkeit, wenigſtens im friſchgefällten Zuſtande aus Säuren in Alkalien auflöslich zu ſeyn, aus.

§. 3044.

Nach **Berzelius** Erfahrungen und Bemerkungen iſt das Telluroxyd vermögend, eine doppelte Reihe von Salzen zu bilden: 1) ſolche, worin es als Baſe mit den Säuren verbunden iſt, 2) ſolche, worin es als Säure mit Baſen Verbindungen eingeht; in denen nach den Berzeliusſchen Geſetzen die Säure zweymal ſo viel Sauerſtoff enthält, als die mit ihr verbundene Baſe.

Eine

Eine Verbindung letzter Art iſt nach dieſem Scheidekünſtler das tellurſaure Bley, welches durchs Vermiſchen des tellurſauren Kali mit neutralen eſſigſauren Bley entſteht, und aus 1,156 Bleyoxyd und 0,844 Telluroxyd beſteht.

§. 3045.

Die Salze, welche das Tellur und ſein Oxyd mit den Säuren bilden, ſind wegen der Seltenheit dieſes Stoffs noch wenig unterſucht. Im gelöſten Zuſtande bieten ſie folgende gemeinſame Charaktere dar: 1) **durch blauſaures Eiſenkali wird kein Niederſchlag darin bewirkt; 2) durch Alkalien werden weiße Niederſchläge bewirkt, die durch das im Ueberſchuß zugeſetzte Fällungsmittel wieder aufgelöſt werden; 3) durch hydrothionſaure oder Hydrothionſchwefel-Alkalien wird ein brauner ins Schwärzliche fallender Niederſchlag und 4) durch Galläpfeltinktur ein flockig iſabellgelber Niederſchlag bewirkt; 5) Spießglanz, Zinn, Zink, Kupfer und Phosphor ſondern das Tellur im reguliniſchen Zuſtande daraus ab.**

§. 3046.

Eine eigene Erſcheinung bietet nach **Klapproth** das Tellur mit der **concentrirten Schwefelſäure** dar. Wird nämlich ein Theil davon mit 100 Theilen der Säure in einem verſchloſſenen Gefäße in Berührung geſetzt, ſo nimmt die Säure allmählig eine geſättigte karmoiſinrothe Farbe an; durch wenig zugeſetztes Waſſer verſchwindet die Farbe und das Metall fällt in ſchwarzen Flocken nieder. Dieſe Farbenzerſtörung wird auch durch Erhitzung bewirkt und das Metall ſondert ſich als weißes Oxyd aus. Schwefelſäure mit zwey bis drey Theilen Waſſer vermiſcht, löſet das Metall durch Bey-

hülfe

hülfe von etwas Salpeterſäure ebenfalls auf, ſo wie das Oxyd ſchon ohne Salpeterſäurezuſatz aufgelöſt wird, und die ungefärbte Auflöſung bleibt beym Vermiſchen mit mehr Waſſer unverändert. Aus dieſen Umſtänden wird es nicht unwahrſcheinlich, daß ſich in der concentrirten Säure das Tellur als ein **unvollkommenes Oxyd** befunden habe. Ob ſich aus dieſer Auflöſung des Tellur ein **ſchwefelſaures Tellur** (Tellurium ſulphuricum, *Sulfate de tellure*) in Kryſtallen darſtellen laſſe, iſt noch unbekannt.

§. 3047.

Mit dem Tellur und ſeinem Oxyde vereinigt ſich die **Salpeterſäure** leicht, und das **ſalpeterſaure Tellur** (Tellurium nitricum, *Nitrate de tellure*) ſondert ſich aus der concentrirten Auflöſung nach einiger Zeit in weißen, zarten, leichten und nadelförmigen, ein dendritiſches Haufwerk bildenden Kryſtallen ab.

§. 3048.

Durch Salzſäure wird das Telluroxyd, und unter Beyfügung von etwas Salpeterſäure auch das Tellurmetall, zu einer klaren Flüſſigkeit aufgelöſt, die durch Waſſer zerlegt wird und einen Niederſchlag liefert, der durch vieles Waſſer wieder gelöſt wird. Dieſer Niederſchlag unterſcheidet ſich von dem in der Flüſſigkeit enthaltenen **ſalzſauren Tellur** (Tellurium muriaticum, *Muriate de tellure*) durch eine geringere Menge Säure, ſo daß er als **ſalzſaures Tellur mit Ueberſchuß an Oxyd** (Tellurium muriaticum oxydo excedente, *Muriate de tellure avec excès d'oxyde*), keinesweges aber als reines Oxyd anzuſehen iſt.

§. 3049.

§. 3049.

Wird das Tellur mit gasförmigen **Chlorin** in Berührung geſetzt, ſo vereinigen ſich beide Stoffe unter den Erſcheinungen des Verbrennens mit einander zum **Chlorintellur**; einer weißen, halbdurchſichtigen, leicht ſchmelzbaren, ſich in ſtarker Hitze in Dämpfen erhebenden und dann kryſtalliſirbaren Subſtanz, die, durch Waſſer zerſetzt, weißes Tellurhydrat giebt.

§. 3050.

Phosphorſaures, arſenikſaures, molybdänſaures und **wolframſaures Tellur** (Tellurium phosphoricum, arſenicicum, molybdaenicum et wolframicum, *Phosphate, arſeniate, molybdate et tungſtate de tellure*) werden nach **Richter** gebildet durchs Vermiſchen des ſalpeterſauren Tellurs mit Kaliſalzen, die die reſpectiven Säuren der zu bildenden Salze enthalten. Dieſe Verbindungen ſind ſämmtlich ungefärbt und im Waſſer ſehr ſchwerlöslich. Das eben ſo bereitete **chromſaure Tellur** (Tellurium chromicum, *Chromate de tellure*) entſteht ebenſo, und ſtellt ein gelbes im Waſſer ſchwerlösliches Pulver dar.

§. 3051.

Die Herſtellungsfähigkeit des Tellur aus einer alkaliſchen Auflöſung durch Zinn zeigte **Klapproth** dadurch, daß er ein Gemenge von 10 Theilen gediegenen Tellur, 4 Theilen Schwefel und 42 Theilen Salpeter verpuffte und nach einem einige Zeit gedauerten Schmelzen im Waſſer löſte, und in die Flüſſigkeit eine Zinnſcheibe legte, woran ſich nach einigen Tagen das Tellur als eine ſchwarze Rinde anlegte.

§. 3052.

§. 3052.

Nach **Klapproth** verbindet ſich das Tellur ſehr leicht mit dem **Schwefel** zum **Schwefeltellur** (Tellurium ſulphuratum, *Sulfure de tellure*), wenn man gleiche Theile in einer Retorte bis zum Glühen erhitzt. Der überſchüſſige Schwefel ſublimirt ſich und reißt dabey etwas Tellur mit fort, und der Rückſtand iſt das Produkt der Arbeit, welches ſtahlgrau, halbgefloſſen, löcherig und von mäßigem Metallglanze erſcheint; mit mehr Schwefel geſchmolzen, entſteht eine bleyfarbene ſtrahlige Verbindung.

§. 3053.

Die große Neigung des Tellurs ſich mit dem **Waſſerſtoff** zu einem flohfarbenen Pulver, **gewaſſerſtofftem Tellur** (Tellurium hydrogenatum) am negativen Pole der Voltaiſchen Säule in Berührung mit Waſſer zu verbinden, hat **Ritter** zuerſt (1808) auf eine ſehr intereſſante Art dargethan. Dieſe Verbindung zeichnet ſich durch ihre große färbende Kraft auf thieriſche Haut, beſonders unter Beyhülfe von etwas Kali, aus.

§. 3054.

Wird hingegen nach **Davy** das Telluroxyd mit Kalihydrat und Kohlenpulver geglüht und in einer mit dem Queckſilberapparate verbundenen Retorte mit Schwefelſäure übergoſſen; ſo entweicht eine elaſtiſche Flüſſigkeit, die aus Waſſerſtoff mit aufgelößten Tellur beſteht, welche ſich durch folgende merkwürdige Eigenſchaften auszeichnet: ſie iſt auflöslich im Waſſer, verbindet ſich mit Alkalien, brennt mit blaulicher Flamme, Telluroxyd abſetzend, und beſitzt einen dem ſchwefelhaltigen Waſſerſtoffgaſe ähnlichen Geruch. Der Tellurwaſſerſtoff beſteht nach **Berzelius** aus 100 Theilen Tellur und 3,1 Waſſerſtoff dem Gewichte nach. Wegen ſeiner Eigen-

ſchaft ſich mit Alkalien zu verbinden und ſo die Rolle einer Säure gegen dieſe zu übernehmen, nennt man ihn auch **Hydrotellurſäure. Berzelius** ſtellte eine ſolche Verbindung der Hydrotellurſäure mit Kali dadurch dar, daß er Tellur mit Kalium zuſammenſchmelzte, ſodann mit Waſſer übergoß, wobey ohne Gasentwickelung eine purpurfarbene Löſung dieſes Salzes entſtand, welche nach und nach in Berührung mit der Luft das Tellur reguliniſch fallen ließ. Das hydrotellurſaure Kali beſteht nach **Berzelius** aus 61,86 Hydrotellurſäure und 82,46 Kali.

§. 3055.

Mit dem **Queckſilber** geht das Tellur nach **Klapproth** nur ſchwierig und unvollkommen eine Verbindung ein. Das Verhalten des Tellurs zu andern Metallen und andern Körpern überhaupt iſt bis jetzt noch nicht weiter unterſucht worden.

22.

T a n t a l.

§. 3056.

Das **Tantal** (Tantalum, *Tantale*), welches von **Eckeberg** in Schweden (1802) entdeckt worden iſt, hat man bis jetzt noch nicht in vollkommen metalliſchem Zuſtande darſtellen und ſonſt auch nicht weiter unterſuchen können. Die Natur lieferte es bis jetzt bloß in einem oxydirten Zuſtande in ein Paar ſchwediſchen Foſſilien: 1) dem **Tantalit** mit Eiſen- und Manganoxyd und 2) im **Yttrotantal** mit Yttererde, Eiſen-, Wolfram- und Uranoxyd verbunden, welche letztern beiden Stoffe **Eckeberg** erſt ſpäter (1805) bey dieſem Foſſile fand. Auch hat man es in Verbindung mit Eiſen in einem amerikaniſchen Mineral gefunden, und **Hattchett**, der es daraus (1801) in Oxydform geſchieden hatte, hielt es

für

für ein eigenes Metall, das er mit dem Namen Kolumbium belegte, deſſen Identität mit dem Tantal ſpäterhin von **Wollaſton** (1809) nachgewieſen worden iſt.

§. 3057.

Die Eigenſchaften, wodurch ſich das Tantaloxyd auszeichnet, ſind folgende: 1) es iſt weiß und pülverig; 2) hat eine Eigenſchwere von 6,500; 3) iſt unſchmelzbar und behält ſeine Farbe in der Hitze unveränderlich; 4) theilt dem Borax und dem phosphorſauren Natron beym Schmelzen keine Farbe mit; 5) zeigt ſich unauflöslich in Säuren; 6) hingegen auflöslich in Kali und Natron, aber nicht in Ammonium, aus welchen Auflöſungen es durch Zuſatz von Säure wieder geſchieden wird; 7) mit Kohlenpulver heftiger Glühehitze ausgeſetzt, wird es nur unvollkommen reducirt, und die dadurch erhaltene Maſſe iſt etwas hart, zeigt auf dem Bruche nach Außen metalliſchen Glanz, im Innern aber iſt ſie ſchwarz und geht durch Behandlung mit Säure wieder in Oxyd über. Nach **Berzelius**, **Gahn** und **Eggert** enthält das Tantaloxyd 95,44 Tantal und 4,56 Sauerſtoff.

23.

Cererium.

§. 3058.

Das **Cererium** (Cererium, *Cererium*) liefert uns die Natur bis jetzt noch nicht im reguliniſchen Zuſtande, ſondern es kömmt mit Sauerſtoff verbunden in Vereinigung von viel Kieſelerde, etwas Eiſenoxyd, Kalk und Waſſer in einem ſchon **Cronſtädt** bekannten, aber verkannten und daher **röthlicher Tungſtein** genannten ſchwediſchen Foſſile vor, in welchem es faſt gleichzeitig (1803) von **Klapproth**, **Berzelius** und **Hiſinger** entdeckt wurde. Erſterer glaubte anfänglich Grund zu

 haben,

haben, dieſen Stoff zu den Erden zählen und ihn wegen ſeiner durchs Glühen erhaltenen hellbraunen Farbe **Ochroiterde** und das Foſſil **Ochroit** nennen zu müſſen: allein in der Folge trat er der Meinung der letztern ebenfalls bey, die gedachten Stoff gleich anfangs ihren Verſuchen zufolge für einen metalliſchen Stoff halten zu müſſen geglaubt hatten; obwohl ſie ſo wenig als **Hielm, Gahn** und **Eckeberg** die Herſtellung deſſelben im reguliniſchen Zuſtande vermogten, die erſt **Vauquelin** ſpäterhin bewerkſtelligte. **Berzelius** und **Hiſinger** benannten dieſen Metallſtoff nach dem damals neuentdeckten Planeten **Ceres**, **Cerium**, und das Foſſil, welches ihn enthielt **Cerit**: aber mit Recht veränderte **Klaproth** denſelben nach der Beugung des Wortes Ceres im Lateiniſchen in **Cererium** u. ſ. f. Was wir über dieſen Stoff wiſſen, verdanken wir übrigens bis jetzt bloß den hier genannten Chemikern.

§. 3059.

Das **Ceriumoxyd** wird aus ſeinem Foſſile nach **Klaproth's** Vorſchrift am beſten wie folgt dargeſtellt: Das höchſt feingepülverte Foſſil wird mit ſo viel ſalpeterſaurer Salzſäure (2 Unzen Salzſäure und $\frac{1}{2}$ Unze Salpeterſäure auf 200 Gran Foſſil) und ſo lange ſiedend digerirt, bis das Auflösliche aufgelöſt worden und von der Kieſelerde getrennt worden iſt; hierauf wird in dieſe mit kohlenſtoffſaurem Ammonium neutraliſirte Flüſſigkeit ſo lange bernſteinſaures Ammonium getröpfelt, als noch ein blaßrother Niederſchlag von bernſteinſaurem Eiſen erfolgt. Die von dieſem durch ein Filter geſchiedene Auflöſung wird alsdann mit reinem Ammonium vermiſcht, bis ſich nichts mehr ausſcheidet. Der weiße Niederſchlag iſt nun das weiße Oxyd und der Kalk iſt in der Flüſſigkeit zurückgeblieben. Durch nochmaliges Auflöſen deſſelben in Salpeterſäure und Fällung durch kohlen-

lenſtoffſaures Natron kann es vollkommen gereinigt und durchs Erhitzen von der damit verbundenen Kohlenſtoffſäure befreyet werden.

§. 3060.

Nach manchen vergeblichen Bemühungen gelang es **Vauquelin** die Reduction des Ceteriums auf folgende Weiſe zu bewirken: Weinſteinſaures Cereriumoxyd wurde mit etwas Kienruß, Oel und Borax gemengt und in einer porzellanenen Retorte, an deren Hals noch eine Porzellanröhre geküttet worden war, um das ſich etwa verflüchtigende Metall dadurch aufzufangen, dem Feuer ausgeſetzt. In der Retorte befanden ſich viele kleine Metallkügelchen von einem ſchwarzen, durch den Borax gebildeten Glaſe umgeben, und eine große Menge hatte ſich verflüchtiget; denn das erhaltene Metall ſchien nicht den funfzigſten Theil des angewendeten Oxyds zu betragen.

§. 3061.

Das **Cererium** zeichnet ſich durch folgende Eigenſchaften aus: 1) es iſt graulichweiß; 2) vom blättrigen Gefüge; 3) härter, aber auch ſpröder, als reines Gußeiſen; 4) in ſtarker Hitze flüchtig; 5) unauflöslich in allen einfachen Säuren; nur Königswaſſer löſt es durch Hülfe der Wärme auf.

§. 3062.

Das Cererium ſcheint eines mehrfachen Grades der Oxydation fähig zu ſeyn, indeſſen kennt man erſt beſtimmt zwey von einander verſchiedene Oxyde, ein weißes und ein rothbraunes.

§. 3063.

Das **weiße Cereriumoxyd** (Cererium oxydatum album, *Oxyde de cererium blanc*) iſt das Cererium auf

der erſten Stufe der Oxydation, Protoxyd des Cererium. Es wird außer der ſchon angeführten Methode (§. 3059.) überhaupt erhalten, entweder 1) durch Niederſchlagung einer farbenloſen, durch anhaltendes Sieden des rothbraunen Oxyds mit Salzſäure bewirkten Auflöſung mit reinem Ammonium oder Kali und Natron; oder 2) durchs Digeriren oder Sieden des rothbraunen Oxyds mit Aetzkali oder Ammonium. Dieſes Ceriumoxyd zeichnet ſich durch folgende Eigenſchaften aus: 1) an der Luft wird es zum Theil ſtärker oxydirt, zum Theil kohlenſtoffſauer und durch dieſe gemiſchte Veränderung wird es gelb; 2) erhitzt zeigt es ſich unſchmelzbar und geht dabey in rothbraunes Oxyd über; 3) mit allen Säuren bildet es weiße, ſchwach ins Röthliche ſchielende Salze; 4) von reinen Alkalien wird es weder auf naſſem noch auf trocknem Wege aufgelöſet; und 5) dem Borax und Phosphorglaſe theilt es beym Schmelzen eine gelbe Farbe und Undurchſichtigkeit mit, im Fall dieſelben damit überſetzt werden. Sonſt zeigt die vor dem Löthrohre geſchmolzene Glaskugel aus Borax und wenigem Oxyd beym Dunkelrothglühen eine blutrothe Farbe, die beym Erkalten allmählig ins Grüne, Gelbliche und endlich ins vollkommen Waſſerhelle übergeht, und wenn man 6) waſſerklare und ungefärbte Glaskugeln aus Borax und phosphorſaurem Natrum und dieſem Oxyde zuſammenſchmilzt, ſo entſteht ein helles Glas, das beym Erſtarren durchſcheinend und perlfarben wird.

§. 3064.

Das rothbraune Cereriumoxyd (Cererium oxydatum bruneum, *Oxyde de cererium brun*), oder Peroxyd des Cererium, entſteht durch anhaltendes Erhitzen des weißen oder kohlenſtoffſauren Cereriumoxyds an der Luft. Es zeichnet ſich durch folgende Eigenſchaften aus: 1) von der Salzſäure wird es unter Beyhülfe der Hitze mit

mit Entwickelung häufigen Chloringaſes aufgelöſet; 2) verbindet es ſich mit den Säuren weit ſchwieriger, als das weiße Oxyd und liefert damit gefärbte Salze. Uebrigens verhält es ſich gegen die Alkalien, in der Hitze für ſich oder mit Borax und phosphorſaurem Natron u. ſ. f. wie das weiße Cereriumoxyd.

§. 3065.

Wie ſchon angeführt worden iſt (§. 3061.), ſo verbindet ſich das Cererium nicht mit den einfachen Säuren, wohl aber ſeine Oxyde und die Verbindungen mit dem weißen Oxyde ſind nur wenig ins Röthliche ſchielend, und die mit dem braunen Oxyde aber mehr gefärbt und weniger leicht neutral darzuſtellen als jene. Sonſt zeichnet ſich dieſe Gattung von Salzen durch folgende gemeinſame Charaktere aus: 1) **ſie bewirken auf der Zunge einen mehr oder weniger zuckerartigen Geſchmack, wenigſtens hinterher; 2) durch blauſaures Eiſenkali erfolgt daraus im gelöſten Zuſtande ein weißer, ſehr lockerer, dem ſalzſaure 1 Silber ähnlicher Niederſchlag; 3) hydrothionſaures Waſſer bewirkt keinen Niederſchlag, aber durch hydrothionſaure Alkalien werden ſie anfänglich bräunlich gefärbt, worauf ein grüner und unter gewiſſen Umſtänden, wenigſtens bey Anwendung des hydrothionſauren Kali zuletzt ein weißer Niederſchlag erfolgt; 4) das phosphorſaure Kali und Natron bewirken ebenfalls weiße in Salpeter- und Salzſäure wieder auflösliche Niederſchläge; 5) durch Gallusſäure entſteht ebenfalls ein geringer weißer Niederſchlag, der durch Zuſatz von Aetzalkalien häufiger und ſchwach chokoladefarben erſcheint, zuletzt beym ſtärkern Zuſatz von der letztern rothbraun wird und endlich eine gegen das Licht gehalten dunkelgrüne Aufloſung bildet.**

§. 3066.

Nach **Hiſinger** und **Berzelius** verbindet ſich das braune Cereriumoxyd mit der concentrirten **Schwefelſäure** durch Digeſtion zu einem rothen unlöslichen Salze, dem **neutralen ſchwefelſauren Cereriumoxyd** (Cererium ſulphuricum oxydatum, *Sulfate de cererium oxydé*). Mit der Hälfte oder mehr Waſſer vermiſcht bildet die Säure mit dem Oxyd eine gelbliche ölige Flüſſigkeit, die den Wänden des Gefäßes nicht ankleben, ſondern ſolche beym Ausgießen trocken zurücklaſſen ſoll. Bey einer Verdünnung von 6 bis 7 Theilen Waſſer bildet die Schwefelſäure damit eine zitronengelbe Flüſſigkeit, die durch allmähliges Verdunſten kleine ſäulenförmige, neben einander ſitzende, goldfarbene Kryſtalle liefert, welche ein **ſaures ſchwefelſaures Cereriumoxyd** (Cererium ſulphuricum oxydatum acidum, *Sulfate de cererium oxydé acidé*) ſeyn ſollen. Dieſe Kryſtalle zerfallen an der Luft zu einem gelben kryſtalliniſchen Pulver; zerſetzen ſich durchs Löſen in Waſſer und es ſcheidet ſich ein weißes Pulver ab, das beſagte Scheidekünſtler für ein **ſchwefelſaures Cereriumoxydul** gehalten, das aber zur nähern Kenntniß noch Verſuche zu erfordern ſcheint. Die Löſung des vorigen Salzes hat einen ſauren, hintennach zuckerſüßen zuſammenziehenden Geſchmack. Durchs Sieden mit Salzſäure wird das gelbe ſchwefelſaure Cereriumoxyd desoxydirt, es entweicht hierbey Chlorin und das Salz wird farbenlos, welches Desoxydiren auch erfolgt, wenn es erhitzt wird; bey ſtarker Hitze verliert es jedoch auch die überſchüſſige Säure, und durch anhaltendes Glühen im offenen Gefäße nimmt es wieder Sauerſtoff auf und wird wieder roth, wodurch es in den Zuſtand des ſchwefelſauren Cereriumoxyds zurückkehrt. Durch die Alkalien wird dieſes Salz nur unvollkommen zerlegt, denn der Niederſchlag enthält noch einen Hinterhalt von Schwefelſäure; nur durchs Glühen mit dem

dem dreyfachen Gewicht von kohlenſtoffſaurem Kali oder Natron erfolgt vollkommene Zerlegung. Das mehr angeführte geglühete Salz wird von der concentrirten Salpeterſäure und Salzſäure nur in geringer Menge gelöſt. Das Aetzammonium damit digerirt nimmt etwas Säure davon auf, und macht es dadurch helle an Farbe.

§. 3067.

Das weiße Oxyd, beſſer noch das kohlenſtoffſaure, verbindet ſich nach **Klaproth** und **Vauquelin** mit der Schwefelſäure leicht, und aus der blaßroſenrothen Flüſſigkeit ſondern ſich leicht Kryſtalle ab, die nach **Vauquelin** ungefärbt, nach **Klaproth** aber blaßamethyſtroth und theils in Oktaedern, theils an den Seiten des Gefäßes in concentriſch ſtrahlig-zuſammengehäuften Nadeln anſchießen, wovon dieſe leichter löslich, als jene im Waſſer ſind. Dieſe Kryſtallen bilden ſonach ein **ſchwefelſaures Cereriumoxydul** (Cererium ſulphuricum oxydulatum, *Sulfate de cererium oxydulé*), das vielleicht durch ein Mehr oder Weniger von Säure zu einer geringern oder größern Löslichkeit im Waſſer beſtimmt wird. Nach **Vauquelin** ſchmeckt es ebenfalls ſüß, wenig ſauer.

§. 3068.

Das Cereriumoxyd verbindet ſich auch nach den letztangeführten Scheidekünſtlern mit dem Kali und der Schwefelſäure zu einem dreyfachen Salze, dem **kalihaltigen ſchwefelſauren Cereriumoxyd** (Cererium alino-ſulphuricum oxydatum). Es entſteht, wenn man eine Löſung des ſauren ſchwefelſauren Cereriumoxyds mit Kali vermiſcht, oder Löſungen von ſchwefelſaurem Kali und ſalzſaurem Cererium mit einander vermiſcht. Der das genannte Tripelſalz bildende, in beiden Fällen entſtandene Niederſchlag iſt zitronengelb und wird durch überſchüſſiges Kali wieder zerlegt. In verdünnter

Schwefelſäure iſt es ſchwerlöslich; mit Kohle geſchmolzen giebt es Schwefelkali und ſchwefelſaures Cererium, und mit kohlenſtoffſaurem Kali, kohlenſtoffſaures Cererium und ſchwefelſaures Kali.

§. 3069.

Nach **Klapproth** verbindet ſich auch die ſchweflige Säure mit dem kohlenſtoffſauren Ceriumoxydul und liefert ein **ſchweflıgſaures Cereriumoxydul** (Cererium ſulphuroſum oxydulatum, *Sulfite de cererium oxydulé*) in nadelförmigen blaßamethyſtfarbenen Kryſtallen.

§. 3070.

Die **Salpeterſäure** löſet nach **Berzelius** und **Hiſinger** das braune Cereriumoxyd ſchwer auf, leichter das weiße und kohlenſtoffſaure. Die mit erſterm entſpringende Auflöſung iſt gelbgrünlich, und die mit letzterm ungefärbt. Durch Abdampfen zur Honigkonſiſtens gebracht, ſchießt die erſtere in tafelförmigen Kryſtallen an; nach **Vauquelin** aber nur bey einem Ueberſchuß von freyer Säure: neutral ſoll ſie nach dieſem zur Trockne verdunſtet ein gelbliches Salz geben, wovon guter Alkohol die Hälfte ſeines Gewichts mit röthlicher Farbe löſt. Das **ſaure ſalpeterſaure Cereriumoxyd** (Cererium nitricum oxydatum, *Nitrate de cererium oxyde*) zerfließt übrigens an der Luft, iſt auch im Alkohol ſehr löslich, und ſchmeckt gleich jenen zuckerſüß. Durch einen Zuſatz von Eiſen wird die concentrirte Löſung dieſes Salzes blutroth, welche Farbe aber beym Trocknen gegen eine blaßgelbliche wieder verſchwindet, jedoch wieder aelöſet zurückkehrt. Im Feuer wird es zerſtört, und die Säure ausgetrieben. Durchs Abbrennen einer Löſung dieſes Salzes in Alkohol ſoll nach **Hiſinger** und **Berzelius** auch

auch **ſalpeterſaures Cereriumoxydul** (Cererium nitricum oxydulatum, *Nitrate de cererium oxydulé*) gebildet werden, das nach **Vauquelin** nicht kryſtalliſirt, ſtechend und hinterher ſüß ſchmeckt.

§. 3071.

Das braune Cereriumoxyd wird nach **Hiſinger** und **Berzelius** von der **Salzſäure** ohne Anwendung der Wärme langſam, und mit deren Anwendung ſchnell und unter Entwickelung häufigen Chloringaſes aufgelöſet. Die Auflöſung hat gewöhnlich eine gelbgrünliche Farbe, die aber nach **Vauquelin** durch anhaltendes Sieden faſt völlig verſchwinden ſoll, und ſchmeckt zuſammenziehend und ſüß. Das **ſalzſaure Cereriumoxydul** (Cererium muriaticum oxydulatum, *Muriate de cererium oxydulé*) iſt ſchwer zu kryſtalliſiren, nur zur Syrupsdicke verdunſtet erfolgt dieſes nach **Vauquelin**. **Hiſinger** und **Berzelius** erhielten es in weißen glänzenden vierſeitigen Prismen mit abgeſtumpften Endflächen. Dieſe ſind im Alkohol ſehr löslich, und zerfließen an der Luft. Erhitzt entweicht erſt das Waſſer dieſes Salzes, hernach die Salzſäure als Chlorin.

§. 3072.

Nach **Vauquelin** zeigt Chlorin keine Wirkung auf das braune Cereriumoxyd; denn als derſelbe nach achttägigem Digeriren die Flüſſigkeit unterſuchte, da enthielt ſie bloß etwas wenig weißes Oxyd aufgelöſt.

§. 3073.

Der weiße Niederſchlag, welchen man erhält, wenn man **Phosphorſäure** oder phosphorſaure Alkalien mit den Auflöſungen des Cereriumoxyds in Säuren, beſonders der in Salzſäure vermiſcht, iſt **phosphorſaures Cereriumoxyd** (Cererium phosphoricum oxydatum, *Phos-*

Phosphate de cererium oxydé), das in genugſamer Salz- und Salpeterſäure auflöslich iſt.

§. 3074.

Wie das **kohlenſtoffſaure Ceriumoxydul** (Cererium carbonatum oxydulatum, *Carbonate de cererium oxydulé*) gebildet wird, haben wir theils ſchon oben (§. 3059.) geſehen; ſonſt entſteht es leicht durchs Vermiſchen des kohlenſtoffſauren Ammoniums mit ſalzſaurem Cereriumoxydul, oder durchs Berühren des Oxyduls mit kohlenſtoffſaurem Waſſer nach **Vauquelin**. Durch die Niederſchlagung bereitet, hat es völlig trocken eine weiße etwas ins Bläuliche oder Grünliche ziehende Farbe, und beſitzt nach **Vauquelin** Leichtigkeit und ein glänzendes ſilberfarbenes Anſehen. In der Hitze verliert es unterm Luftzutritt die Säure leicht; hingegen kann es in verſchloſſenen Gefäßen eine leichte Glühung ohne Nachtheil für ſeine Natur aushalten. Nach **Klapproth** enthält es 0,65 Oxydul, 0,23 Kohlenſtoffſäure und 0,12 Waſſer.

§. 3075.

Ein **arſenikſaures Cereriumoxyd** (Cererium arſenicicum oxydatum, *Arſeniate de cererium oxydé*) entſteht durch Digeriren des Oxyds mit Arſenikſäure. Es iſt ein weißes in Waſſer unlösliches, durch überſchüſſige Säure aber wieder auflösliches Pulver, mit welcher es ein **ſaures arſenikſaures Cereriumoxyd** bildet. Sonſt zerſetzt die Arſenikſäure das ſalzſaure Cereriumoxydul nicht. **Molybdänſaures Cererium** (Cererium molybdaenicum, *Molybdate de cererium*) entſteht nach **Hiſinger** und **Berzelius** durch Vermiſchen des molybdänſauren Ammoniums mit den Löſungen der neutralen Cereriumſalze. Es iſt ein weißes flockiges in Säure wieder auflösliches Pulver.

§. 3076.

§. 3076.

Das braune Ceriumoxyd wird von der Eſſigſäure nur unvollkommen aufgelöſt; allein das weiße und kohlenſtoffſaure verbindet ſich leicht damit. Durch langſames Verdunſten ſchießt das **eſſigſaure Cereriumoxydul** (Cererium aceticum oxydulatum, *Acetate de cererium oxydulé*) nach **Berzelius** und **Hiſinger** in körnigen aus kleinen Spießchen beſtehenden Kryſtallen an, die ſehr ſüß ſchmecken, an der Luft unveränderlich, im Waſſer leicht- und im Alkohol ſchwerlöslich ſind, und im Feuer aufſchwellen und zerſtört werden.

§. 3077.

Sauerkleeſaures Cererium (Cererium oxalicum, *Oxalate de cererium*) entſteht nach **Berzelius**, **Hiſinger** und **Klapproth** durchs Vermiſchen der Sauerkleeſäure mit den ſauren oder neutralen Cereriumſalzen. Der hierbey entſtehende Niederſchlag iſt nach **Berzelius** und **Hiſinger** nach Verſchiedenheit der Oxydation des Cereriums gelb oder weiß. Dieſes Salz entſteht auch nach jenen Scheidekünſtlern durch Digeſtion des Oxyds mit Sauerkleeſäure. In überſchüſſiger Säure iſt es nicht, ja nach **Klapproth** ſelbſt in Salpeter- und Salzſäure nicht, wohl aber in Aetzammonium leicht auflöslich, und theilt demſelben eine gelbe Farbe mit. Beym Verdunſten dieſer Verbindung ſondert ſich etwas Oxyd ab, und alsdenn ſchießt ſie in gelben nadelförmigen Kryſtallen an, und reine Alkalien ſchlagen daraus nichts nieder.

§. 3078.

Weinſteinſaures Cereriumoxyd (Cererium tartaricum, *Tartrite de cererium*) wird nach **Berzelius** und **Hiſinger** gebildet, entweder durch Digeſtion des friſchgefällten Oxyduls mit der Weinſteinſäure oder durch

Ver-

Vermiſchung einer Löſung des weinſteinſauren Kali's mit den Löſungen der neutralen Ceriumſalze. Das auf letztere Art erhaltene iſt nach **Vauquelin** weiß, ſanft anzufühlen und faſt geſchmacklos. Nach **Berzelius** und **Hiſinger** iſt es im Waſſer ſchwerlöslich, wird aber nach **Vauquelin** durch Weinſteinſäure löslicher, jedoch durch Verdünnung mit vielem Waſſer wieder abgeſchieden. Es bildet nach jenem mit Ammonium eine jedoch nicht kryſtalliſirbare Auflöſung, und durch kohlenſtoffſaure Alkalien wird es zerlegt.

§. 3079.

Das **zitronenſaure Cererium** (Cererium citricum, *Citrate de cererium*), das wie das vorige Salz durch Digeſtion des friſchgefällten Cereriumoxyduls mit der Weinſteinſäure entſteht, iſt weiß, im Waſſer ſchwerlöslich, durch Zuſatz von freyer Säure aber löslicher. Die dadurch entſtehende Flüſſigkeit iſt gelb und nicht kryſtalliſabel. Das Verhalten der **Gallusſäure** zu den Cereriumſalzen iſt ſchon oben (§. 3065.) erwähnt worden. Es verdient noch eine Unterſuchung, ob jener weiße Niederſchlag ein **gallusſaures Cererium** (Cererium gallaceum, *Gallate de cererium*) und von was für einer Beſchaffenheit überhaupt die andern Niederſchläge waren.

§. 3080.

Reine **Benzoeſäure** mit friſchgefälltem Cereriumoxydul gekocht, liefert eine Auflöſung, aus welcher ſich beym Erkalten zuerſt die überſchüſſige Benzoeſäure, zuletzt das **benzoeſaure Cererium** (Cererium benzoicum oxydulatum, *Benzoate de cererium oxydulé*) als ein ſchneeweißes Pulver abſondert.

§. 3081.

Die reine **Bernſteinſäure** bewirkt nach **Berzelius** und **Hiſinger** keinen bedeutenden Niederſchlag in den Löſungen der Cereriumſalze, und der anfangs entſtehende geringe verſchwindet ſogleich wieder: allein in den neutralen Auflöſungen des Cereriumoxyduls in Säuren wird durch das bernſteinſaure Ammonium, wenn dieſes in hinreichender Menge zugeſetzt wird, ein häufiger weißer in Waſſer etwas ſchwerlöslicher Niederſchlag bewirkt, der **bernſteinſaures Cereriumoxydul** (Cererium ſuccinicum oxydulatum, *Succinate de cererium oxydulé*) iſt, das in Säuren ziemlich leicht auflöslich iſt, und im Feuer mit blauer Flamme brennt. Da das eſſigſaure Cereriumoxydul durch das bernſteinſaure Ammonium nicht zerlegt wird; ſo giebt dieſes ein gutes Mittel an die Hand, das Cererium von Eiſen frey darzuſtellen. Das hier angeführte Salz wird auch durch Digeſtion der Bernſteinſäure mit dem Cereriumoxydul gebildet.

§. 3082.

Das Verhalten des **blauſauren Eiſenkali's** zu den Löſungen der Cereriumſalze iſt ſchon berührt worden (§. 3065.), der damit entſtehende weiße Niederſchlag iſt **blauſaures Cereriumoxydul** (Cererium boruſſicum oxydulatum, *Pruſſiate de cererium oxydulé*), das in Säuren leichtauflöslich iſt.

§. 3083.

Das Verhalten der **Hydrothionſäure** und **hydrothionſauren Alkalien** gegen die Löſungen der Cereriumſalze im Allgemeinen iſt ebenfalls ſchon oben (§. 3065.) berührt worden. Noch zu bemerken iſt es, daß das ſalzſaure Cereriumoxydul nach **Hiſinger** und **Berzelius** durch hydrothionſaures Ammonium ſogleich lichtgrün gefällt wird, welcher Niederſchlag wohl ausgetrocknet dun-

kelgrau,

kelgrau, faſt ſchwarz iſt, im Feuer leicht zerſtört wird, und in einem noch nicht glühenden erhitzten Tiegel mit einer gelblichen, phosphoriſchen, nur im Finſtern bemerkbaren Flamme brennt.

§. 3084.

Hydrothionſchwefelammonium ſondert nach **Berzelius** und **Hiſinger** aus den Löſungen der Ceriumſalze einen ſchmutzig braunen Niederſchlag, der bey einem Uebermaaße des Fällungsmittels grasgrün und getrocknet hellgrün erſcheint. Der Niederſchlag, welcher wahrſcheinlich **geſchwefeltes Ceriumoxydul** (Cerium ſulphuratum oxydulatum, *Sulfure de cererium oxydulé*) iſt, brennt mit blauer Flamme, und hinterläßt reines Oxydul. Bey Anwendung von Auflöſungen, die das Ceriumoxydul enthalten, ſoll der Niederſchlag unter den angeführten Umſtänden weiß erſcheinen.

§. 3085.

Phosphor bewirkt in den ſalzſauren Ceriumlöſungen nach **Berzelius** und **Hiſinger** einen weißen Niederſchlag, der aber noch nicht ſeiner Miſchung nach genau bekannt iſt, obwohl er kein **Phosphorcererium** iſt, und dieſer auch ſonſt nicht hierbey gebildet worden war.

§. 3086.

Nach **Berzelius** und **Hiſinger** zerlegen **Zink** und **Eiſen** die Ceriumſalze nicht; durch die **electriſche Säule Volta's** aber werden ſie auf die Art, wie oben (§. 222.) angeführt worden iſt, zerlegt; das Oxyd geht gelblich gefärbt zum — Pole und die Säure zum + Pole.

§. 3087.

Daß das Ceriumoxyd weder in Kali, Natron, noch Ammonium, weder auf naſſem noch trocknem

Wege

Wege auflöslich ſey, haben wir ſchon (§. 3064.) angeführt: allein nach **Berzelius** und **Hiſinger** löſen die kohlenſtoffſauren Alkalien das Ceriumoxydul in geringer Menge auf, und bilden damit eine gelbe, durch Säuren zerlegbare Flüſſigkeit. Eben ſo erfolgt deſſen Auflöſung durchs Schmelzen mit erwähnten Stoffen in verſchloſſenen Gefäßen, aber in offenen Gefäßen oxydirt ſich das Cererium zu ſehr, um ſich damit verbinden und auflöslich zeigen zu können.

III. Die neuen in dem rohen Platin gefundenen Metalle.

Einige dieſer Metalle haben zwar Eigenſchaften, die nicht ſehr an einer der für ſich reducibeln Metallen gleichen Beſchaffenheit zweifeln laſſen, weshalb ſie ihren Platz beſſer in jener Abtheilung finden dürften; allein theils um nicht dieſe aus einer gemeinſchaftlichen Quelle kommende verwandte Stoffe zu trennen, theils um noch eine nähere Unterſuchung ihrer Eigenſchaften, wovon ihre beſtimmtere Klaſſifikation abhängt, abzuwarten, ſind die vier Metalle des Platins hier zuſammengeſtellt worden.

24.

Palladium.

§. 3088.

Das **Palladium** (Palladium) (nach dem neuen Planeten Pallas benennt) wurde (1803) zu London vom Handelshauſe **Forſter**, in Commiſſion von einem Unbekannten gegeben, verkauft. **Chenevix**, der dieſe metalliſche Subſtanz unterſuchte, glaubte dabey gefunden zu haben, es ſey kein einfaches Metall, ſondern eine Zuſammenſetzung aus Platin und Queckſilber: allein nicht zu erwähnen, daß es den gründlichen Arbeiten eines **Roſe**, **Gehlen**, **Richter** und **Trommsdorff** nicht gelingen wollte, nach den Vorſchriften **Chenevix** hierzu, gedachten Metallſtoff darzuſtellen, ſo entdeckte **Wolla-**

ſton auch kurz darauf (1803) ihn in dem Platin. Hierdurch war nun zwar die Möglichkeit, daß man aus dem Platin Palladium erhalten könne, dargethan, aber nicht wie **Chenevix** bey ſeiner Behandlung des Platins, ſolches in der angegebenen großen Menge habe darſtellen können, da nach **Wollaſton** ſolche nur 0,005 davon enthält, und **Chenevix** mehr Palladium als angewendetes Platin bey der Behandlung mit Queckſilber u. ſ. f. will erhalten haben. Außerdem wird **Chenevix** Meinung über die Zuſammenſetzung des Palladiums noch dadurch widerlegt, daß man ſeit 1809 bey der Platin aus Braſilien anſehnliche Körner des gediegenen Palladiums aufgefunden hat. Uebrigens ſind beide Scheidekünſtler, **Chenevix** und **Wollaſton**, faſt die einzigen, die uns über die Eigenſchaften und das Verhalten des Palladiums gegen andere Körper belehrt haben.

§. 3089.

Nach **Wollaſtons** (1805) neueſter Vorſchrift wird das Palladium folgendermaßen rein von dem Platin geſchieden: zu einer möglichſt neutralen Auflöſung des rohen Platins wird eine Löſung des blauſauren Queckſilbers in hinreichender Menge getröpfelt. Der allmählig ſich ſenkende gelblichweiße Niederſchlag, der reines blauſaures Palladium iſt, liefert durchs Glühen das Metall im reinen Zuſtande.

§. 3090.

Die Eigenſchaften, wodurch ſich das Palladium nach **Chenevix's** und **Wollaſtons**, zum Theil durch **Trommsdorff** beſtätigten, Verſuchen auszeichnet, ſind wie folgt: 1) hat es eine weiße, dem Platin ähnliche Farbe, und verbindet damit einen ſtarken metalliſchen Glanz; 2) iſt es ſehr dehnbar; 3) hat es eine Eigenſchwere von 11,300, die bey gewalztem auf 11,800 ſteigt; 4) iſt es äußerſt ſtrengflüſſig und feuerbeſtändig.

§. 3091.

§. 3091.

Das Palladium bleibt an der Luft unverändert; ſelbſt beym Erhitzen unterm Zutritt der Luft oxydirt es ſich nach **Chenevix** und **Wollaſton** nicht, ſondern es läuft bloß bläulich an, und beym ſtärkern wird es wieder glänzend; auch in der galvaniſchen Kette wird es in Berührung mit Waſſer nicht oxydirt. Da man nun noch nicht weiß, ob die ſchön-orangenfarbenen Niederſchläge, welche man erhält, wenn man die Auflöſungen des Palladiums in Säuren mit Alkalien u. ſ. f. vermiſcht, von Säuren und Alkalien frey ſind, ſo kennt man dieſes Metall auch noch nicht in ſeinem oxydirten Zuſtande. Jedoch ſoll das Palladiumoxyd nach **Berzelius** indirekten Beſtimmungen aus 87,56 Palladium und 12,44 Sauerſtoff zuſammengeſetzt ſeyn.

§. 3092.

Von den Säuren, ſo weit dieſes bis jetzt unterſucht worden iſt, wird das Palladium nicht mit gleicher Leichtigkeit aufgelöſt. Die **Schwefelſäure** nimmt durch anhaltendes Kochen nur eine geringe Menge davon auf, und wird dadurch ſchön roth gefärbt. Eben ſo verhält ſich die **Salzſäure**. Leichter wird es von der concentrirten **Salpeterſäure** aufgelöſt, beſonders wenn dieſe viel Salpetergas enthält. Am leichteſten löſt es freylich die ſalpeterſaure Salzſäure (Königswaſſer) auf. In den beiden letztern Fällen bilden ſich ebenfalls ſchön rothe Auflöſungen.

§. 3093.

Die eben angeführten Auflöſungen zeichnen ſich folgendermaßen aus: 1) **durch Alkalien und Erden werden ſchön orangefarbene Niederſchläge gebildet, die zum Theil in einigen Alkalien wieder auflöslich ſind, und die über dem durch Ammonium**

gefällten Niederſchlag befindliche Flüſſigkeit iſt ſchön grünlich blau; 2) ſchwefelſaures, ſalpeterſaures und ſalzſaures Kali, Natron und Ammonium bilden in dieſen Auflöſungen, wenn ſie concentrirt ſind, wie in den Platinſalzen orangefarbene Niederſchläge, die dreyfache Salze ſind; doch ſind ſie dunkler und leichtlöslicher als jene; 3) Gold, Silber und Platin ausgenommen, ſchlagen alle die bekannten Metalle das Palladium daraus metalliſch nieder; 4) bewirkt ſalzſaures Zinn darin einen dunkelorangefarbenen Niederſchlag; bey einer geringen aber ſchicklichen Menge deſſelben wird die Auflöſung nur ſchön ſmaragd grün; 5) blauſaures Eiſenkali einen olivengrünen und blauſaures Queckſilber einen flockigen gelblichweißen (reines blauſaures Palladium); 6) Hydrothionſäure einen dunkelbraunen; 7) bilden die Fluß-, Arſenik-, Phosphor-, Sauerklee-, Weinſtein-, Zitronen- und noch andere Säuren oder ihre Neutralſalze in einer Auflöſung des Palladiums Niederſchläge, die vermuthlich Palladiumſalze, übrigens aber noch nicht unterſucht ſind; 8) das grüne ſchwefelſaure Eiſen ſondert daraus das Palladium als Metall in metalliſchen Blättchen.

§. 3094.

Wenn man aus einer neutralen Auflöſung des Palladiums in Salpeterſäure daſſelbe durch blauſaures Queckſilber fället, ſo beſitzt das dadurch erhaltene blauſaure Palladium die Eigenſchaft, erhitzt etwas zu verpuffen, unter ſchwacher, nur im Dunkeln zu bemerkender Lichtentwickelung.

§. 3095.

Die dreyfache Verbindung aus Palladium, Natron und Salzſäure zeichnet ſich durch ihre Auflöslichkeit in Alko-

Alkohol und Zerfließlichkeit an der Luft vor andern Verbindungen verwandter Stoffe sehr aus.

§. 3096.

Kali und **Natron** nehmen im glühenden Fluß etwas Palladium auf, und das **Ammonium** bildet bey mehrtägiger Berührung mit dieſem Metallſtoff unter Luftzutritt eine ſchwachbläuliche Auflöſung.

§. 3097.

Durch Schmelzen mit **Schwefel**, **Phosphor** und **Arſenik** wird das Palladium ſehr leichtflüſſig. Das **Schwefelpalladium** (Palladium ſulphuratum, *Sulfure de balladium*), iſt weißer als das Palladium, und ſehr brüchig. Es läßt ſich durch Erhitzen des Schwefels mit Palladium unter Abhaltung der Luft leicht darſtellen, und iſt nach **Berzelius** nahe aus 88 Theilen Palladium und 22 Schwefel zuſammengeſetzt. Mit der **Kohle** ſcheint aber das Palladium keine Verbindung einzugehen.

§. 3098.

Nach **Chenevix** läßt ſich das Palladium in zweckmäßiger Hitze mehr oder weniger leicht mit **Gold**, **Platin**, **Silber**, **Kupfer**, **Bley**, **Zinn**, **Wißmuth** und **Eiſen** verbinden. Mit **Queckſilber** vereinigt ſich das Palladium zu einem Amalgam von ſo großer Verwandtſchaft, daß zur Abſcheidung des Queckſilbers anhaltende Weißglühhitze erfordert wird.

25.

Iridium.

§. 3099.

Das **Iridium** (Iridium) wurde von **Deskotils** (1803) in dem rohen Platin entdeckt, welches beynahe

 gleich-

gleichzeitig auch von **Fourcroy** und **Vauquelin** geſchah; eben ſo erfolgte dieſes von **Smitſon Tennant**, der durch ſeine Unterſuchung noch mehr Licht über dieſen Gegenſtand brachte, und ihm ſeinen, nach deſſen bey der Behandlung mit Salzſäure ſtattfindenden, auffallenden Farbenwechſel (§. 3103. u. §. 3105.) gebildeten Namen gab. Späterhin beſtätigte auch **Trommsdorff** (1806) dieſe Entdeckung. Dieſen hier angeführten Scheidekünſtlern verdanken wir größtentheils das, was wir bis jetzt über die Eigenſchaften dieſes Metalles wiſſen.

§. 3100.

Das Iridium iſt nebſt dem Osmium in dem ſchwarzen Pulver enthalten, welches beym Auflöſen des rohen Platins in ſalpeterſaurer Salzſäure unaufgelöſt zurückbleibt. Indeſſen will **Wollaſton** auch unter den rohen Platinkörnern einige von einer ſchwarzen glänzenden Farbe gefunden haben, die kein Platin enthielten, ſondern bloß aus Iridium und Osmium zu beſtehen ſchienen. Aus erſterm wird das Iridium nach **Fourcroy** und **Vauquelin** folgendermaßen abgeſchieden: man glühet es mit gleich viel Aetzkali. Beide darin befindliche Metalle werden oxydirt, das Osmium tritt ans Kali, und wird durchs Auslaugen mit Waſſer abgeſondert. Zur Abſonderung des Iridiums wird der Rückſtand mit Salzſäure erhitzt. Durch ein ſolches wiederholtes Behandeln wird das ſchwarze Pulver endlich ganz aufgelöſt. Die ſalzſauren Flüſſigkeiten werden durchs Verdunſten zum Kryſtalliſiren gebracht. Durchs Glühen der dadurch gewonnenen oktaedriſchen Kryſtallen des ſalzſauren Iridiums, wobey die Säure und der Sauerſtoff des Oxyds entweichen; bleibt das Iridium rein zurück.

§. 3101.

§. 3101.

Das Iridium zeichnet ſich durch folgende Eigenſchaften aus: 1) beſitzt es eine ſilberweiße Farbe; 2) iſt es ſehr hart und brüchig; 3) ſehr ſtrengflüſſig und feuerbeſtändig; 4) kann die Eigenſchwere des Iridiums nicht über 10,7 gehen, weil nach **Tennant** das ſchwarze Pulver, woraus es geſchieden worden, dieſe beſitzt; da hingegen **Wollaſton** unter dem rohen Platin Körner gefunden haben will, die bloß Iridium und Osmium enthielten, und ein ſpecifiſches Gewicht von 19,25 gehabt haben ſollen.

§. 3102.

Durch bloßes Erhitzen unterm Luftzutritt wird das Iridium nicht oxydirt: allein durchs Schmelzen mit Kali erfolgt dieſes, und es entſteht mit einem Theile des Oxyds bald eine blaue, bald eine rothe Auflöſung, aus welcher ſich aber das Iridium nach einigen Wochen in feinen dunkelgefärbten Blättern abſondert. Das Iridium ſcheint in verſchiedenen Oxydationszuſtänden darzuſtellen zu ſeyn, wobey es blau, grün, braunroth oder violett gefärbt erſcheint. Im unvollkommen oxydirten Zuſtande als Protoxyd ſcheint es blau und grün und im vollkommen oxydirten Zuſtande als Peroxyd rothgefärbt zu ſeyn. Von den verſchiedenen Oxyden hat man inzwiſchen bis jetzt noch keine ausführliche Kenntniß ihres Verhaltens und ihres Miſchungsverhältniſſes. Uebrigens werden die Oxyde dieſes Metalls durch bloßes Glühen ohne irgend einen Zuſatz wieder in metalliſchen Zuſtand zurück geführt.

§. 3103.

Auf das Iridium haben die einfachen Säuren keine Wirkung, Chlorin wirkt nur ſehr ſchwach darauf.

 Allein

Allein ſeine Oxyde werden von Säuren leichter davon aufgenommen, und bilden nach dem verſchiedenen Grade der Oxydation bald grüne und blaue, bald geſättigte dunkelrothe Auflöſungen; nur die Auflöſungen in Schwefelſäure und Salpeterſäure ſind ſtets violett. Die rothen geben durchs Verdunſten eben ſo gefärbte Salze, die, wie die Iridiumſalze, überhaupt noch wenig unterſucht worden ſind.

§. 3104.

Die Auflöſungen des Iridiums in Säuren zeichnen ſich durch folgende Eigenſchaften aus: 1) **werden durch reine Alkalien die aufgelöſten Oxyde zum Theil mit der Farbe der Auflöſung ausgeſchieden, beym Ueberſchuß derſelben aber auch etwas davon wieder aufgelöſt; 2) entfärben ſolche die mehrſten Metalle, Gold und Platin ausgenommen, und ſondern daraus das Metall in braunen oder ſchwarzgefärbten Flocken; 3) bewirken daſſelbe das ſalzſaure Zinn und das grüne ſchwefelſaure Eiſen; 4) erfolgt eben ſo durch Gallapfeltinktur und blauſaures Eiſenkali eine Entfärbung ohne irgend eine Trübung, welches Deskotils auch durch die ſchweflige Säure will bewirkt gefunden haben.**

§. 3105.

Einer beſondern Erwähnung verdient das Verhalten des Iridiums in Verbindung mit der Salzſäure. Wenn dieſe mit dem durch Glühen mit Aetzkali im Zuſtand verſetzten Iridium in Digeſtion geſetzt wird, ſo entſteht zuerſt eine dunkelblaue Auflöſung, die bey fortdaurender Wärme dunkel olivengrün, und endlich dunkelroth wird. Durch langſames Verdunſten liefert dieſe ein eben ſo gefärbtes in Oktaedern kryſtalliſirtes ſalzſaures

res

res **Iridium** (Iridium muriaticum oxydatum, *Muriate d'iridium oxydé*), das ſich außerdem dadurch auszeichnet, daß es ſich mit den dreyfachen Platinſalzen verbindet, und ſie mehr oder weniger roth färbt, in der Glühehitze Säure und Sauerſtoff fahren und das Iridium rein zurück läßt, worauf die oben (§. 3100.) angeführte Darſtellungsart des reinen Iridiums mit beruht.

§. 3106.

Nach **S. Tennant** verbindet ſich das Iridium weder mit **Schwefel**, noch mit **Arſenik**; allein das Bley vereinigt ſich damit, doch iſt es davon durch das Abtreiben leicht zu trennen, und das Iridium bleibt als grobes, ſchwarzes Pulver zurück. Eben ſo vereinigt ſich das **Kupfer** damit zu einer ſehr dehnbaren Legirung, die durchs Abtreiben mit Bley eine kleine Menge Iridium zurück läßt. Desgleichen vereinigt ſich das **Silber** mit dem Iridium zu einem ſehr dehnbaren Gemiſch. Auch verbindet ſich das **Gold** damit zu einer weder durch die Quart, noch durch das Abtreiben zu trennenden dehnbaren Verbindung. Bey der Auflöſung des Silber- und Goldiridiums in Säuren bleibt das Iridium als ein ſchwarzes Pulver zurück.

26.

O s m i u m.

§. 3107.

Das **Osmium** (Osmium) wurde zuerſt von **Tennant** (1803) als ein eigener Metallſtoff erkannt, und wegen ſeiner ausgezeichneten Eigenſchaft, einen Geruch zu erregen, mit ſeinem jetzigen Namen, der von dem griechiſchen Worte ὀσμη abgeleitet iſt, belegt: obwohl faſt gleichzeitig **Deskotils**, **Fourcroy** und **Vauquelin**

 die-

dieſem Stoff auf der Spur waren, und verſchiedene ſei- ner Eigenſchaften kannten. Späterhin (1806) beſtätigte auch **Trommsdorff** durch ſeine Verſuche dieſe Entde- ckung. Was wir bis jetzt über das Osmium wiſſen, verdanken wir bloß den angeführten Scheidekünſtlern. Bis jetzt iſt es ebenfalls bloß in dem Rückſtande gefun- den worden, welcher, wie ſchon oben (§. 3100.) erwähnt worden iſt, beym Auflöſen des rothen Platins zurück- bleibt.

§. 3108.

Nach **Tennant** läßt ſich das Osmium, wie folgt, darſtellen: Die auf oben (§. 3100.) angeführte Art durchs Behandeln des mehr erwähnten Rückſtandes des Platins mit Kali erhaltenen alkaliſchen Flüſſigkeiten wer- den mit Schwefelſäure geſättigt, und die dadurch erhal- tene flüſſige Gemiſche aus einer Retorte mit Vorlage deſtillirt. Das wäſſerige Deſtillat enthält das bey der Deſtillationshitze des Waſſers verflüchtigte Osmiumoxyd gelöſt. Aus dieſer Flüſſigkeit läßt es ſich auf zweyerley Art im metalliſchen Zuſtande darſtellen: 1) durch Be- rührung mit Zink unter einem Zuſatz von etwas Salz- ſäure; 2) durch Schütteln mit Queckſilber, wodurch ein vollkommenes Amalgam entſteht, welches nach einer De- ſtillation das Osmiummetall als ein dunkelgraues oder bläuliches Pulver zurück läßt.

§. 3109.

Das Osmium zeichnet ſich im metalliſchen Zuſtande durch folgende Eigenſchaften aus: 1) kennt man es bis jetzt bloß unter der Geſtalt eines ſchwarzen oder bläuli- chen Pulvers, das nicht ſchmelzbar und beym Ausſchluß der Luft höchſt feuerbeſtändig iſt; 2) kann ſeine Eigen- ſchwere nicht über 10,7 ſteigen, welche die des ſchwarzen Pulvers iſt, woraus es gewonnen wird; 3) erſcheint es von den Säuren, ſelbſt der ſalpeterſauren Salzſäure

nicht

nicht aufgelöſt zu werden; wenigſtens nicht, wenn es unter Abhaltung der Luft geglüht worden iſt.

§. 3110.

Das Osmium zeichnet ſich auch durch ſeine größe Oxydationsfähigkeit auf trocknem Wege ſehr aus: wenn man es nämlich unterm Zutritt der Luft erhitzt, ſo bildet ſich leicht ein weißes Oxyd, welches ſehr leichtflüſſig und ſehr flüchtig iſt, wobey es einen Geruch erregt, der Aehnlichkeit mit dem vom Rettig und Chlorin hat, zugleich wirkt es dabey heftig auf die Augen und Gaumen; es iſt ferner im Waſſer ſehr löslich, und mit demſelben deſtillirbar, ohne ihm eine Farbe mitzutheilen. Seine Löſung im Waſſer beſitzt außerdem folgende Eigenſchaften: 1) ſchmeckt ſie ſüßlich, und riecht wie oben angeführt worden; 2) färbt ſie im concentrirten Zuſtande bleibend die Haut ſchwarz, röthet aber das Lackmuspapier nicht; 3) wird ſie durch Galläpfeltinktur anfangs purpurfarben, hernach glänzend blau; 4) durch Alkalien wird ſie gelb und 5) durch Alkohol dunkel gefärbt, und im letztern Falle ſondert ſich das Oxyd reducirt in ſchwarzen Flocken ab; derſelbe Erfolg findet durch Aether Statt, nur weit geſchwinder; 6) ſondern außer Gold und Platin alle andere Metalle das Osmium in Geſtalt eines ſchwarzen Pulvers daraus ab, welches aber von dem entſtandenen Oxyd des zur Fällung angewendeten Metalls enthält, und in Salpeterſäure auflöslich iſt. Daß das Queckſilber dabey ein Amalgam bilde, iſt ſchon oben (§. 3108.) angeführt worden. Dieſe Abſonderung des Osmiums bewirkt auch der Phosphor.

§. 3111.

Das Osmiumoxyd läßt ſich kürzer noch rein darſtellen, wenn man nach **Tennant** das mehr bemerkte ſchwarze Pulver des Platins mit Salpeter deſtillirt. Es geht

dabey

dabey in ſtarker Glühehitze als eine ölige Flüſſigkeit über, die erkaltet beynahe halbdurchſichtig, ungefärbt, und das Osmiumoxyd iſt. Auch kann man auf eine ſehr vortheilhafte Art nach **Lungier** das Osmium gewinnen, wenn man die Säure, welche bey der Ausziehung des rohen Platins von einem Gemiſch aus Salpeterſäure und Salzſäure in einer Retorte übergeht, die eine große Menge Osmiumoxyd aufgelöſt enthält, mit Kali, Natron oder Kalk ſättigt; hierauf das entſtandene Gemiſch deſtillirt, und das Osmiumoxyd haltende Waſſer auf die ſchon angeführte Art zur Abſcheidung des Osmiums behandelt.

§. 3112.

Das Osmium läßt ſich auch durchs Glühen mit Alkalien oxydiren. Inzwiſchen bildet es damit gelbgefärbte Verbindungen, woraus ſich nur durch Neutraliſiren mit Säuren und Deſtillation das Oxyd mit Waſſer vereinigt darſtellen läßt. Sonſt bildet es mit den Alkalien keine dreyfache Verbindungen, wie das Iridium, und vereinigt ſich auch nicht mit den Platinſalzen.

§. 3113.

Mit Gold und Kupfer in Berührung von etwas Kohle hinreichend erhitzt, bildet das Osmium dehnbare Gemiſche, die in ſalpeterſaurer Salzſäure auflöslich ſind, und bey der Deſtillation der Auflöſung Osmiumoxyd im flüſſigen Zuſtande liefern.

27.

Rhodium.

§. 3114.

Die Entdeckung des **Rhodiums** (Rhodium) verdanken wir **Wollaſton** (1803), der es auch wegen ſeiner Eigenſchaft, mit den Säuren roſenfarbene Verbin-

dungen

ſeinem Namen, von dem griechiſchen Worte ῥοδόεις (roſenfarben) abgeleitet, belegte. Dieſe Entdeckung wurde ſpäterhin durch **Deskotils** und **Trommsdorffs** Verſuche (1806) beſtätigt. Was wir bis jetzt über dieſen Metallſtoff wiſſen, verdanken wir nur dieſen Scheidekünſtlern.

§. 3115.

Nach **Wollaſton** läßt ſich das Rhodium folgendermaßen aus dem Platin abſcheiden: 1000 Theile ausgeleſenes rohes Platin werden in genugſamer Menge ſalpeterſaurer Salzſäure aufgelöſt, von dem unaufgelöſten ſchwarzen Pulver wird die Auflöſung auf eine zweckmäßige Weiſe getrennt, und durch Verdunſten bis zur Trockne die überſchüſſige Säure wieder abgeſchieden. Der im Waſſer wieder aufgelöſte Rückſtand alsdann zur Abſonderung des Platins mit Salmiaklöſung gemiſcht, und die Flüſſigkeit vom Niederſchlage abgeſondert. Dieſe wird nun durch eine Zinkplatte von allem Metalliſchen bis auf etwa gegenwärtiges Eiſen getrennt. Der hierdurch gebildete, aus noch einer geringen Menge Platin, Rhodium, etwas Palladium, Kupfer und Bley beſtehende Niederſchlag wird nun durch Digeſtion mit verdünnter Salpeterſäure von beiden letzten Metallen befreyet. Der Reſt wird hierauf mit verdünnter ſalpeterſaurer Salzſäure digerirt, die dadurch erhaltene abfiltrirte Auflöſung mit 20 Theilen ſalzſauren Natron vermiſcht und zur Trockne verdunſtet, und nun der Rückſtand, welcher ſalzſaures Natron, etwas ſalzſaures Platin, Rhodium und Palladium enthält, durch Alkohol ſo oft ausgewaſchen, bis dieſer faſt ungefärbt abläuft. Es bleibt hierdurch eine reine dreyfache Verbindung aus Rhodium, Natron und Salzſäure zurück, die in Alkohol völlig unlöslich iſt, und mit Zink zerſetzt, ein ſchwarzes Pulver liefert, das mit Borax geſchmolzen, einen

weißen

weißen Glanz annimmt, ohne ſelbſt zu ſchmelzen und das Rhodiummetall iſt.

§. 3116.

Das Rhodium zeichnet ſich durch folgende Eigenſchaften aus: 1) iſt es weiß metalliſch glänzend; 2) völlig unſchmelzbar und feuerbeſtändig; und 3) beſitzt es eine Eigenſchwere von etwas mehr als 11,000.

§. 3117.

Durchs Erhitzen in Berührung mit der Luft wird das Rhodium nicht oxydirt. Um das Rhodiumoxyd darzuſtellen, wird deſſen Auflöſung in ſalpeterſaurer Salzſäure durch Aetzalkalien zerlegt, und der erhaltene Niederſchlag wohl ausgewaſchen. Das Rhodiumoxyd iſt gelb und leicht reducirbar.

§. 3118.

Das Rhodium wird von keiner einfachen Säure, ſondern nur von der ſalpeterſauren Salzſäure aufgelöſt: allein deſſen Oxyd wird leicht von jenen Säuren aufgelöſt und ausgezeichnet genug, ſind ſämmtliche Auflöſungen ſchön roſenfarben gefärbt, obſchon das Oxyd gelb iſt. Von den Salzen, welche durch Verbindung des Rhodiums mit den Säuren entſtehen, kennt man noch ſehr wenige, und die nicht genau, wie noch angeführt werden wird. Uebrigens zeichnen ſich die bis jetzt bekannten Auflöſungen des Rhodiums in Säuren vorzüglich, wie folgt, aus: 1) **ſind ſämmtlich ſchön roſenroth gefärbt; 2) wird durch Aetzalkalien das Oxyd daraus gelb gefällt, aber durch ſolche im Ueberſchuß nicht wieder aufgelöſt; 3) bewirken das kohlenſtoffſaure Kali, Natron und Ammonium hingegen keinen Niederſchlag; 4) bilden ſie mit Natron und Ammonium dreyfache ſehr lösliche Salze,**

daher

daher entſteht durch ſalzſaures Natron und Ammonium kein Niederſchlag; 5) färben ſie die Platinſalze nicht; 6) werden ſie durch blauſaures Eiſenkali nicht gefällt; 7) durch ſalzſaures Zinn werden ſie dunkel gefärbt, und es entſteht ein Niederſchlag, der in Säuren wieder auflöslich iſt; 8) wird durch Zink, Eiſen und andere Metalle das Rhodium metalliſch abgeſchieden; 9) bewirkt hydrothionſaures Ammonium anfänglich keinen Niederſchlag; allein nach einigen Stunden oder durchs Erwärmen ſondert ſich nach **Deskotils** ſehr reichlich eine braune flockige Subſtanz ab; 10) bewirkt ſchweflige Säure nach **Deskotils** keine Entfärbung derſelben.

§. 3119.

Salzſaures Rhodium (Rhodium muriaticum, *Muriate de rhodium*) iſt nach **Wollaſton** nicht in Kryſtallen darzuſtellen, Der durchs Verdunſten erhaltene roſenrothe Rückſtand aber war im Alkohol auflöslich. Durchs Vermiſchen des flüſſigen ſalzſauren Rhodiums mit ſalzſaurem Natron, Ammonium und ſalpeterſaurem Kali bilden ſich keine Niederſchläge, wohl aber durchs Verdunſten dreyfache Salze, die in Alkohol unlöslich ſind.

§. 3120.

Das ſalzſaure natronhaltige Rhodium (Rhodium muriaticum natronatum, *Muriate de rhodium avec de ſoude*) ſchießt nach **Wollaſton** in rhomboidalen Kryſtallen an, deren ſpitziger Winkel gegen 75° beträgt; nach **Deskotils** aber bildet es Oktaeder. Die Kryſtallen beſitzen eine ſchönrothe Farbe, ſchmelzen in gelinder Wärme in ihrem Kryſtallwaſſer, verwittern an der Luft, und laſſen ein dunkelroſenrothes etwas violettes Pulver zurück. Vor dem Löthrohr erhitzt verwandeln ſie ſich

in

in ein ſchwarzes Pulver, welches in ſehr ſtarker Hitze metalliſch glänzend wird.

§. 3121.

Das **ſalpeterſaure Rhodium** (Rhodium nitricum, *Nitrate de rhodium*) iſt ebenfalls nicht kryſtalliſabel: aber das dreyfache aus Rhodium, Kali und Salpeterſäure gebildete Salz kryſtalliſirt nach **Trommsdorff** in dunkelrothen dreyſeitigen Tafeln, die in Alkohol unlöslich und in Waſſer ſehr leichtlöslich ſind.

§. 3122.

Das Rhodiumoxyd wird nach **Trommsdorff** auch von der **Eſſigſäure** leicht aufgelöſt, und durch Zuſatz von etwas Natron und Verdunſten ein rothes in Alkohol unlösliches, in Waſſer leichtlösliches, eine roſenfarbne Löſung gebendes Salz gebildet.

§. 3123.

Sowohl mit Hülfe des **Schwefels** als des **Arſeniks** kann das Rhodium zum Schmelzen gebracht und durch hinreichende Hitze wieder davon getrennt werden.

§. 3124.

Mit Ausnahme des **Queckſilbers** läßt ſich das Rhodium mit allen Metallen, mit welchen es **Wollaſton** verſuchte, verbinden: als mit **Gold**, **Silber**, **Platin**, **Wißmuth**, **Kupfer**, **Bley**. Mit Gold und Silber bildet es ſehr dehnbare Legirungen, die ſich in ſtarker Hitze nicht oxydiren, aber ſich mit einem ſchwarzen Oxyde bedecken, wenn ſie langſam an der Luft erkalten. Die Farbe des Goldes wird dadurch nicht bemerkbar verändert.

Tabel-

Tabellen
der
einfachen chemiſchen Wahlverwandtſchaften.

I.
Sauerſtoff.

Kohlenſtoff.
Titan.
Mangan.
Zink.
Eiſen.
Zinn.
Uran.
Molybdän.
Wolfram.
Kobalt.
Antimonium.
Waſſerſtoff.
Phosphor.
Schwefel.
Stickſtoff.
Nickel.
Arſenik.
Chrom.
Wismuth.
Bley.
Kupfer.
Tellur.
Platin.
Queckſilber.
Silber.
Arſenikoxyd.
Salpetergas.
Gold.
Salzſäure.
Weißes Manganoxyd.

(Welche Stelle das Tantalium, Cererium, Palladium, Iridium, Osmium und das Rhodium in dieſer Tabelle einnehmen, iſt noch zu beſtimmen.)

II.

Kieſelerde.

a) Durch Beyhülfe von Waſſer:

Flußſäure.

Kali, Natron.

b) Durch Beyhülfe des Feuers, oder geſchmolzen:

Kali und Natron, Bleyoxyde, Phosphorſäure, Boraxſäure (ohne bemerkbare Wahlverwandtſchaft).

III.

Thonerde.

a) Mit Beyhülfe des Waſſers:

Schwefelſäure.
Salpeterſäure.
Salzſäure.
Sauerkleeſäure.
Arſenikſäure.
Flußſäure.
Weinſteinſäure.
Bernſteinſäure.
Milchzuckerſäure.
Zitronenſäure.
Phosphorſäure.
Benzoeſäure.
Eſſigſäure.
Boraxſäure.
Schweflige Säure.
Salpetrige Säure.
Chlorin (Oxydirte Salzſäure.)
Blauſäure.
Fettes Oel.
Waſſer.

In welche Reihe gehören die übrigen bis jetzt entdeckten Säuren? Wohin die Alkalien?

b) Geſchmolzen:

Kalk, Baryt, Phosphorſäure, Boraxſäure, Kali, Natron, Bleyoxyd (ohne bemerkbare Wahlverwandtſchaft).

IV.

Zirkonerde.

a) Mit Beyhülfe des Waſſers:

Säuren mit zuſammengeſetzter Grundlage (Pflanzenſäure).

Schwefelſäure.

Salzſäure.

Salpeterſäure.

b) Geſchmolzen:

noch nicht unterſucht.

V.

Bittererde (Talkerde).

a) Mit Beyhülfe des Waſſers:

Sauerkleeſäure.
Schwefelſäure.
Flußſäure.
Arſenikſäure.
Bernſteinſäure.
Milchzuckerſäure.
Salpeterſäure.
Salzſäure.
Phosphorſäure.
Weinſteinſäure.
Zitronenſäure.
Aepfelſäure.
Benzoeſäure.
Eſſigſäure.
Boraxſäure.
Schweflige Säure.
Salpetrige Säure.
Kohlenſtoffſäure.
Blauſäure.
Hydrothionſäure.
Fettes Oel.
Waſſer.

In welche Reihe gehören die übrigen bis jetzt entdeckten Säuren?

b) Geſchmolzen:

Kalk, Baryt, Phosphorſäure, Boraxſäure, Arſenikſäure, Bleyoxyde, Kali, Natron (ohne bemerkbare Wahlverwandtſchaft).

VI.

Glycinerde.

a) Mit Beyhülfe des Waſſers:

Schwefelſäure.
Salpeterſäure.
Phosphorſäure.
Salzſäure.
Sauerkleeſäure.
Zitronenſäure.
Weinſteinſäure.
Eſſigſäure.
Kohlenſtoffſäure.
Waſſer.

Die übrigen bis jetzt entdeckten Säuren ſind noch nicht unterſucht.

b) Geſchmolzen:

noch unerforſcht.

VII.

Ittererde.

a) Mit Beyhülfe des Waſſers:

noch nicht geprüft.

b) Geſchmolzen:

noch nicht unterſucht.

VIII.

K a l i.

a) Mit Beyhülfe des Waſſers:

Schwefelſäure.
Salpeterſäure.
Salzſäure.
Phosphorſäure.
Flußſäure.
Sauerkleeſäure.
Weinſteinſäure.
Arſenikſäure.
Bernſteinſäure.
Zitronenſäure.
Milchzuckerſäure.
Aepfelſäure.
Eſſigſäure.
Benzoeſäure.
Boraxſäure.
Schweflige Säure.
Salpetrige Säure.
Chlorin (Oxydirte Salzſäure).
Kohlenſtoffſäure.
Blauſäure.
Hydrothionſäure.
Schwefel. Fettes Oel. Alaunerde. Kieſelerde. Arſenige Säure.
Waſſer.
Alkohol.

In welche Reihe gehören Wolframſäure, Molybdänſäure und Chromſäure und die übrigen bis jetzt entdeckten Säuren?

b) Geſchmolzen:

Phosphorſäure, Boraxſäure Arſenikſäure, Kieſelerde, Alaunerde, Kalk, Bittererde.
Schwefel.

IX.

Natron.

Wie das Kali (VIII.).

X.

Kalk.

a) Mit Beyhülfe des Waſſers:

Sauerkleeſäure.
Schwefelſäure.
Weinſteinſäure.
Bernſteinſäure.
Milchzuckerſäure.
Phosphorſäure.
Salpeterſäure.
Salzſäure.
Flußſäure.
Korkſäure.
Arſenikſäure.
Zitronenſäure.
Aepfelſäure.
Benzoeſäure.
Eſſigſäure.
Boraxſäure.
Schweflige Säure.
Salpetrige Säure.
Chlorin (Oxydirte Salzſäure.).
Kohlenſtoffſäure.
Hydrothionſäure.
Blauſäure.
Schwefel. Fettes Oel. Alaunerde. Arſenige Säure.
Waſſer.

In welche Reihe gehören Wolframſäure, Molybdänſäure, Chromſäure und die übrigen bis jezt entdeckten Säuren?

b) Mit Beyhülfe des Feuers, oder geſchmolzen:

Alaunerde, Bittererde, Phosphorſäure, Boraxſäure, Arſenikſäure, Bleyoxyde, Kali, Natron u. ſ. w. (ohne bemerkbare Wahlverwandtſchaft).

XI.

XI.

Baryt.

a) Mit Beyhülfe des Waſſers:

Schwefelſäure.
Sauerkleeſäure.
Bernſteinſäure.
Flußſäure.
Milchzuckerſäure.
Salpeterſäure.
Salzſäure.
Phosphorſäure.
Zitronenſäure.
Weinſteinſäure.
Arſenikſäure.
Benzoeſäure.
Eſſigſäure.
Boraxſäure.
Schweflige Säure.
Salpetrige Säure.
Kohlenſtoffſäure.
Chlorin (Oxydirte Salzſäure.).
Blauſäure.
Hydrothionſäure.
Schwefel. Fettes Oel.
Waſſer.

In welche Reihe gehören Wolframſäure, Molybdänſäure, Chromſaure und die übrigen bis jetzt entdeckten Säuren?

b) Geſchmolzen:

Alaunerde, Bittererde, Phosphorſäure, Boraxſäure, Arſenikſäure, Bleyoxyde, Kali, Natron u. ſ. w. (ohne bemerkbare Wahlverwandtſchaft).

XII.

Strontion.

a) Mit Beyhülfe des Waſſers:

Schwefelſäure.
Phosphorſäure.
Sauerkleeſäure.
Weinſteinſäure.
Flußſäure.
Salpeterſäure.
Salzſäure.
Bernſteinſäure.
Eſſigſäure.
Arſenikſäure.
Benzoeſäure.
Boraxſäure.
Schwefl̈ige Säure.
Salpetrige Säure.
Kohlenſtoffſäure.
Blauſäure.
Hydrothionſäure.
Waſſer.

Die andern Säuren ſind noch nicht geprüft.

b) Mit Beyhülfe des Feuers geſchmolzen:

Alaunerde, Boraxſäure, Phosphorſäure (ohne bemerkbare Wahlverwandtſchaft).

XIII.

XIII.

Ammonium.

a) Mit Beyhülfe des Waſſers:

wie das Kali (VIII.) mit Ausnahme des Chlorin (oxydirten Salzſäure), welche noch zu prüfen.

XIV.

Kohlenſtoff.

a) Mit liquiden Auflöſungsmitteln, bey der gewöhnlichen Temperatur:

geht mit keinem bekannten darſtellbaren Körper chemiſche Vereinigung ein.

b) Mit Beyhülfe des Feuers:

Eiſen. Platin. Kupfer. Mangan.

XV.

Phosphor.

a) Mit liquiden Auflöſungsmitteln, bey der gewöhnlichen Temperatur:

fettes Oel, ätheriſches Oel, Aether, abſoluter Alkohol.

b) Geſchmolzen:

Schwefel, Metalle.

Die Wahlverwandtſchaft zu den einzelnen Metallen iſt noch zu unterſuchen.

XVI.

XVI.

S c h w e f e l.

a) Mit liquiden Auflöſungsmitteln, bey der gewöhnlichen Temperatur:

Kali (im Waſſer aufgelöſt), Natron (im W. a.), liquides Ammonium, Baryt, (im W. a.), Kalk, (im W. a.), fettes Oel, ätheriſches Oel, Aether (ohne bemerkbare Wahlverwandtſchaft).

Sauerſtoff.

b) Geſchmolzen:

Kali. Natron.

Eiſen.

Kupfer.

Zinn.

Bley.

Silber.

Kobalt.

Nickel.

Wismuth.

Spießglanz.

Tellur.

Queckſilber.

Arſenik.

In welche Reihe gehören die übrigen bis jetzt entdeckten Metalle?

XVII.

Reguliniſche Metalle.

Sie gehen mit liquiden Auflöſungsmitteln in der gewöhnlichen Temperatur, als ſolche, keine chemiſche Verbindung ein; im geſchmolzenen Zuſtande aber verbinden ſie ſich ſowohl unter einander, als mit **Schwefel, Schwefelalkalien** und **Phosphor**, doch ohne bemerkbare Wahlverwandtſchaft. Nur folgendes kann man im letztern Falle hierbey anführen:

Silber, Kupfer ꝛc.

Schwefel.
Gold. Platin.

XVIII.

Goldoxyd.

a) Mit liquiden Auflöſungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallusſäure.
Salzſäure.
Salpeterſäure.
Schwefelſäure.
Arſenikſäure.
Flußſäure.
Weinſteinſäure.
Phosphorſäure.
Eſſigſäure.
Blauſäure.
Kohlenſtoffſäure.

Ammonium.

Schwefelkali.

XIX.

XIX.

Platinoxyd.

a) Mit liquiden Auflöſungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallusſäure.
Salzſäure.
Salpeterſäure.
Schwefelſäure.
Arſenikſäure.
Flußſäure.
Weinſteinſäure.
Phosphorſäure.
Sauerkleeſäure.
Zitronenſäure.
Eſſigſäure.
Bernſteinſäure.
Kohlenſtoffſäure.

Ammonium.

XX.

Silberoxyd.

a) Mit liquiden Auflöſungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallusſäure.
Hydrothionſäure.
Salzſäure.
Sauerkleeſäure.
Schwefelſäure.
Phosphorſäure.
Salpeterſäure.
Arſenikſäure.
Flußſäure.
Weinſteinſäure.
Zitronenſäure.
Bernſteinſäure.
Eſſigſäure.
Blauſäure.
Kohlenſtoffſäure.

Ammonium. Baryt.

XXI.

Nickeloxyd.

a) Mit liquiden Auflöſungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallusſäure.

Sauerkleeſäure.

Salzſäure.

Schwefelſäure.

Weinſteinſäure.

Salpeterſäure.

Phosphorſäure.

Flußſäure.

Bernſteinſäure.

Zitronenſäure.

Eſſigſäure.

Arſenikſäure.

Boraxſäure.

Blauſäure.

Kohlenſtoffſäure.

Hydrothionſäure.

Ammonium.

XXII.

XXII.

Queckſilberoxyd.

a) Mit liquiden Auflöſungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Hydrothionſäure.
Gallusſäure.
Salzſäure.
Sauerkleeſäure.
Bernſteinſäure.
Arſenikſäure.
Phosphorſäure.
Schwefelſäure.
Weinſteinſäure.
Zitronenſäure.
Korkſäure.
Aepfelſäure.
Salpeterſäure.
Flußſäure.
Eſſigſäure.
Benzoeſäure.
Boraxſäure.
Blauſäure.
Kohlenſtoffſäure.

XXIII.

Bleyoxyd.

a) Mit liquiden Auflöſungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Hydrothionſäure.
Gallusſäure.
Schwefelſäure.
Sauerkleeſäure.
Arſenikſäure.
Weinſteinſäure.
Phosphorſäure.
Salzſäure.
Salpeterſäure.
Flußſäure.
Zitronenſäure.
Aepfelſäure.
Bernſteinſäure.
Eſſigſäure.
Benzoeſäure.
Boraxſäure.
Blauſäure.
Kohlenſtoffſäure.

Fettes Oel.
Aetheriſches Oel.

Alkalien.

XXIV.

Wismuthoxyd.

a) Mit liquiden Auflöſungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Hydrothionſäure.
Gallusſäure.
Sauerkleeſäure.
Arſenikſäure.
Weinſteinſäure.
Phosphorſäure.
Schwefelſäure.
Salpeterſäure.
Salzſäure.
Korkſäure.
Flußſäure.
Bernſteinſäure.
Zitronenſäure.
Eſſigſäure.
Blauſäure.
Kohlenſtoffſäure.

Ammonium.

Fettes Oel.

XXV.

a) Mit liquiden Auflöſungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Kupferoxyd.

Hydrothionſäure.
Gallusſäure.
Sauerkleeſäure.
Weinſteinſäure.
Salzſäure.
Schwefelſäure.
Korkſäure.
Salpeterſäure.
Arſenikſäure.
Phosphorſäure.
Bernſteinſäure.
Flußſäure.
Zitronenſäure.
Eſſigſäure.
Boraxſäure.
Blauſäure.
Kohlenſtoffſäure.

Ammonium.

Fettes Oel. Aetheriſches Oel.

XXVI.

Eiſenoxyd.

a) Mit liquiden Auflöſungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallusſäure.

Sauerkleeſäure.

Weinſteinſäure.

Kampherſäure.

Schwefelſäure.

Salzſäure.

Salpeterſäure.

Phosphorſäure.

Arſenikſäure.

Flußſäure.

Bernſteinſäure.

Zitronenſäure.

Eſſigſäure.

Boraxſäure.

Blauſäure.

Hydrothionſäure.

Kohlenſtoffſäure.

XXVII.

Kobaltoxyd.

a) Mit liquiden Auflöſungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallusſäure.
Sauerkleeſäure.
Salzſäure.
Schwefelſäure.
Weinſteinſäure.
Salpeterſäure.
Phosphorſäure.
Flußſäure.
Bernſteinſäure.
Zitronenſäure.
Eſſigſäure.
Arſenikſäure.
Boraxſäure.
Blauſäure.
Hydrothionſäure.
Kohlenſtoffſäure.

Ammonium.

XXVIII.

XXVIII.

Zinnoxyd.

a) Mit liquiden Auflöſungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Hydrothionſäure.

Gallusſäure.

Salzſäure.

Schwefelſäure.

Sauerkleeſäure.

Weinſteinſäure.

Arſenikſäure.

Phosphorſäure.

Salpeterſäure.

Bernſteinſäure.

Flußſäure.

Zitronenſäure.

Eſſigſäure.

Boraxſäure.

Blauſäure.

Alkalien.

XXIX.

Zinkoxyd.

a) Mit liquiden Auflöſungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Hydrothionſäure.
Gallusſäure.
Sauerkleeſäure.
Schwefelſäure.
Salzſäure.
Salpeterſäure.
Weinſteinſäure.
Phosphorſäure.
Zitronenſäure.
Bernſteinſäure.
Flußſäure.
Arſenikſäure.
Eſſigſäure.
Boraxſäure.
Blauſäure.
Kohlenſtoffſäure.

Kali. Natron.
Ammonium.

XXX.

XXX.

Spießglanzoxyd.

a) Mit liquiden Auflöſungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallusſäure.
Salzſäure.
Hydrothionſäure.
Sauerkleeſäure.
Schwefelſäure.
Salpeterſäure.
Weinſteinſäure.
Phosphorſäure.
Zitronenſäure.
Bernſteinſäure.
Flußſäure.
Arſenikſäure.
Eſſigſäure.
Boraxſäure.
Blauſäure.

Kali.
Natron.
Ammonium.

XXXI.

Manganoxyd.

a) Mit liquiden Auflöſungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallusſäure.

Sauerkleeſäure.

Zitronenſäure.

Phosphorſäure.

Weinſteinſäure.

Flußſäure.

Salzſäure.

Schwefelſäure.

Salpeterſäure.

Bernſteinſäure.

Arſenikſäure.

Eſſigſäure.

Blauſäure.

Kohlenſtoffſäure.

Feuerbeſtändige Alkalien.

XXXII.

XXXII.

Titanoxyd.

a) Mit flüſſigen Auflöſungsmitteln, in der gewöhnlichen Temperatur:

Gallusſäure.
Phosphorſäure.
Arſenikſäure.
Sauerkleeſäure.
Weinſteinſäure.
Schwefelſäure.
Salzſäure.
Salpeterſäure.
Eſſigſäure.
Blauſäure.

XXXIII.

Die Verwandtſchaftsfolge der Säuren gegen die Oxyde des **Urans, Tellurs, Chroms, Tantalums, Ceriums, Palladiums, Iridiums, Osmiums** und **Rhodiums** iſt noch nicht beſtimmt. Und die Verwandtſchaftsfolge der Säuren gegen die bekanntern Verbindungen des Sauerſtoffs mit dem **Molybdän, Wolfram** und **Arſenik** iſt nicht beſtimmbar, weil dieſe ſelbſt die Natur einer Säure haben.

XXXIV.

XXXIV.

Schwefelſäure.

Baryt.
Strontion.
Kalk.
Kali.
Natron.
Ammonium. Bittererde. Glycinerde.
Alaunerde Unvollkommene Metalloxyde.
Vollkommene Metalloxyde.

XXXV.

Schweflige Säure.

Wie die Schwefelſäure.

XXXVI.

Salpeterſäure.

Kali.
Natron.
Baryt.
Strontion.
Kalk.
Ammonium. Bittererde.
Glycinerde. Yttererde.
Alaunerde. Unvollkommene Metalloxyde.
Zirkonerde.
Vollkommene Metalloxyde.

XXXVII.

Salpetrige Säure.

Wie die Salpeterſäure.

XXXVIII.

XXXVIII.

Salzſäure.

Kali.
Natron.
Baryt.
Strontion.
Kalk.
Ammonium. Bittererde.
Glycinerde.
Alaunerde. Unvollkommene Metalloxyde.
Zirkonerde.
Vollkommene Metalloxyde.

XXXIX.

Flußſäure.

Kalk.
Baryt.
Strontion.
Bittererde.
Kali.
Natron.
Ammonium.
Glycinerde.
Alaunerde. Unvollkommene Metalloxyde.
Vollkommene Metalloxyde.
Kieſelerde.

XL.

Boraxſäure.

Kalk.
Baryt.
Strontion.
Bittererde.
Kali.
Natron.
Ammonium. Glycinerde.
Alaunerde. Unvollkommene Metalloxyde.
Vollkommene Metalloxyde.

XLI.

Arſenikſäure.

Kalk.
Baryt.
Strontion.
Bittererde.
Kali.
Natron.
Ammonium.
Glycinerde.
Alaunerde. Unvollkommene Metalloxyde.
Zirkonerde.
Vollkommene Metalloxyde.

XLII.

Molybdänſäure.

Kalk.

Baryt.

Bittererde.

Kali.

Natron.

Ammonium.

Alaunerde.

Metalloxyde.

XLIII.

Wolframſäure.

Kalk.

Baryt.

Bittererde.

Kali.

Natron.

Alaunerde.

XLV.

Phosphorſäure.

Kalk.

Baryt.

Strontion.

Bittererde.

Kali.

Natron.

Ammonium.

Glycinerde. Yttererde.

Alaunerde. Unvollkommene Metalloxyde.

Vollkommene Metalloxyde.

XLVI.

Bernſteinſäure.

Baryt.

Strontion.

Kalk.

Kali.

Natron.

Bittererde.

Ammonium.

Glycinerde.

Alaunerde. Unvollkommene Metalloxyde.

XLVII.

Blauſäure.

Kali.
Natron.
Ammonium.
Kalk.
Strontion.
Bittererde.
Glycinerde.
Alaunerde.
Metalloxyde.

XLVIII.

Weinſteinſäure.

Kalk.
Baryt.
Strontion.
Kali.
Natron.
Ammonium.
Glycinerde.
Alaunerde.
Zirkonerde.
Unvollkommene Metalloxyde.
Vollkommene Metalloxyde.

XLIX.

Sauerkleeſäure.

Kalk.
Barit.
Strontion.
Bittererde. Ittererde.
Kali.
Natron.
Ammonium.
Glycinerde.
Alaunerde.
Zirkonerde.
Metalloxyde.

L.

Zitronenſäure.

Baryt.
Kalk.
Kali.
Natron.
Strontion.
Bittererde.
Ammonium.
Glycinerde.
Alaunerde.
Metalloxyde.

LI.

LI.

Aepfelſäure.

Baryt.
Strontion.
Kali.
Natron.
Kalk.
Ammonium.
Bittererde.
Glycinerde.
Alaunerde.
Zirkonerde.
Unvollkommene Metalloxyde.
Vollkommene Metalloxyde.

LII.

Benzoeſäure.

Kalk.
Baryt.
Strontion.
Kali.
Natron.
Ammonium.
Glycinerde.
Bittererde.
Alaunerde.
Zirkonerde.
Metalloxyde.

LIII.

Eſſigſäure.

Kali.
Natron.
Baryt.
Strontion.
Kalk.
Ammonium. Bittererde.
Glycinerde. Yttererde.
Alaunerde.
Zirkonerde.
Metalloxyde.

LIV.

Gallusſäure.

Baryt.
Strontion.
Kalk.
Bittererde.
Kali.
Natron.
Ammonium.
Glycinerde.
Alaunerde.
Zirkonerde.
Metalloxyde.

LV.

Korkſäure.

Baryt.
Kali.
Natron.
Kalk.
Ammonium.
Bittererde.
Alaunerde. Metalloxyde.

LVI.

Milchzuckerſäure.

Kalk.
Baryt.
Bittererde.
Kali.
Natron.
Ammonium.
Alaunerde.
Zirkonerde.
Metalloxyde.

LVII.

Blaſenſteinſäure.

Kali.
Natron.
Ammonium.
Kalk.
Metalloxyde.

LVIII.

Kohlenſtoffſäure.

a) In Verbindung mit Waſſer, bey der mittlern Temp.

Baryt.
Strontion.
Kalk.
Kali.
Natron.
Ammonium. Bittererde.
Glycinerde. Yttererde.
Metalloxyde.
Wärmeſtoff.

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS.

Bey der mittlern Temperatur entzieht das Waſſer dem Wärmeſtoffe die Kohlenſtoffſäure; daher eben die ſogenannte Abſorption des kohlenſtoffſauren Gas; bey einer höhern Temperatur hingegen, wie beym Siedepunkte, entzieht der Wärmeſtoff dem Waſſer die Kohlenſtoffſäure. Ein gleiches gilt von den feuerbeſtändigen Alkalien und Metalloxyden, nur daß die Temperatur, wo die Verwandtſchaft des Wärmeſtoffs überwiegend wird, hier ſchon das Glühen erreicht.

b) Bey der Temperatur über 600 Gr.

Wärmeſtoff.
Feuerbeſtändige Alkalien. Metalloxyde.

LIX.

Die Verwandtſchaftsfolge der Salzbaſen gegen die übrigen bis jetzt bekannten Säuren iſt noch auszumitteln.

LX.

Waſſer.

Verwitterte Salzkryſtalle.
Alkohol.
Gummi. Salze, die ſich nicht im Alkohol auflöſen.

LXI.

Alkohol.

Waſſer.
Harze. Aetheriſche Oele. Kampher.

Anhang.

Anhang.

I.

Lithium.

Das **Lithium** iſt im oxydirten Zuſtande alkaliſcher Natur, und heißt alsdann Lithion. Der Name iſt deswegen gewählt, weil es zuerſt im Mineralreiche, die andern Alkalien aber in den Reichen der organiſchen Natur zuerſt gefunden wurden. Es iſt von **Auguſt Arfwedſon** bey der Unterſuchung des Petalits entdeckt, welches Mineral drey Prozent davon enthält. Mit Säuren bildet es ſehr leichtflüſſige Verbindungen; ſo z. B. fließen das ſchwefel- und ſalzſaure Lithion noch ehe ſie glühen. Das geſchmolzene kohlenſtoffſaure Lithion greift den Platintiegel an, iſt in Waſſer ſchwerlöslich und kryſtalliſirt während des Abdampfens in kleinen Prismen. Das Lithion ſättigt eine größere Säuremaſſe, als Natron und Bittererde. Das **ſchwefelſaure Lithion** kryſtalliſirt leicht, enthält alsdann kein Waſſer, die Auflöſung wird weder von ſalzſauren Platin noch von der Weinſteinſäure gefällt. Nach **Gmelin** beſteht daſſelbe aus 27,25 Lithion, 58,34 Schwefelſäure und, was den Angaben von **Berzelius** widerſtreitet, 27,25 Waſſer; im geglüheten Zuſtande aus 68,15 Schwefelſäure, 31,85 Lithion, und letzteres ſelbſt

 aus

aus 55,86 Lithion und 44,14 Sauerſtoff. Das **ſalpeterſaure Lithion** zerfließt an der Luft mit außerordentlicher Schnelligkeit; eben ſo verhält ſich das **ſalzſaure Salz**, welches im abſoluten Alkohol auflöslich iſt.

2.

Thorinium.

Das **Thorinium** hat im mit Sauerſtoff verbundenen Zuſtande die Eigenſchaften der Erden. **Berzelius** entdeckte es in dem neutralen flußſauren Cerium von Fimbo und in dem Gadolinite von Korarvet.

Um dieſe Erde aus den genannten Mineralien darzuſtellen, iſt es nöthig, zuvor alles Eiſenoxyd derſelben durch bernſteinſaures Ammonium zu fällen, das Ceriumoxyd durch ſchwefelſaures Kali niederzuſchlagen, und dann durch Aetzammonium die neue Erde auszuſcheiden; den letzteren Niederſchlag löſet man in Salzſäure auf, dampft die ſalzſaure Löſung zur Trockne ab, und läßt den Rückſtand mit Waſſer aufkochen, wodurch ſich die Thorine ausſcheidet; neutraliſirt man die nun ſaure Flüſſigkeit und fährt mit dem Kochen fort, ſo ſcheidet ſie ſich zuletzt ganz ab. Im feuchten Zuſtande iſt die Thorine gallertartig halbdurchſichtig; beym Trocknen wird ſie weiß, abſorbirt Kohlenſtoffſäure und löſt ſich in Säuren mit Aufbrauſen auf; ſelbſt ſtark geglüht wird ſie noch mit Hülfe der Salzſäure aufgelöſt. Die neutralen Auflöſungen dieſer Erde ſchmecken rein zuſammenziehend, nicht zuckerig oder bitter, ſalzig und metalliſch. Mit Schwefelſäure bildet ſie durchſichtige, an der Luft unveränderliche Kryſtalle. Mit Salpeterſäure kryſtalliſirt ſie nicht, ſondern bildet eine gummiartige Maſſe, die an der Luft flüſſiger wird, bey ſtärkerer Hitze abgeraucht einen emailleartigen Rückſtand hinterläßt, der in Waſſer beynahe unlöslich iſt: eben ſo verhält ſich die Thorine gegen Salzſäure. Sauerkleeſaures

res Ammonium giebt damit einen weißen voluminöſen in Waſſer und ätzenden Alkalien unauflöslichen Niederſchlag. Weinſteinſaures Ammonium bringt nur bey einer ziemlichen Menge deſſelben einen in ätzenden Ammonium auflöslichen Niederſchlag hervor. Zitronenſaures Ammonium giebt nur dann einen Niederſchlag, wenn durch Sieden das Ammonium verjagt wird. Benzoeſaures und bernſteinſaures Ammonium bewirken in den Löſungen der Therine weiße voluminöſe Niederſchläge, blauſaures Eiſenkali ebenfalls einen weißen. Bey einem zur Herſtellung des Tantalums erforderlichen Hitzgrade, zeigte die Therine noch keine Spur einer Reduction; mit phosphorſaurem Natron und Ammonium zuſammengeſchmolzen, bildete ſie eine durchſichtige Perle. Die meiſte Aehnlichkeit hat ſie mit der Zirkonerde, von der ſie ſich aber durch mehrere Eigenſchaften hinlänglich unterſcheidet. Der Name Therine iſt von **Thor**, einer alten ſcandinaviſchen Gottheit abgeleitet.

3.

Selenium.

In dem Bodenſatze eines Schwefelſchlamms in einer Bleyciſterne auf der Schwefelſäurefabrik zu Gripsholm in Schweden, zeigte ſich ein Schwefelſchlamm, der ſehr eigenthümliche Eigenſchaften beſaß, indem er oft einen faulen Rettiggeruch, dem Tellur ähnlich, verbreitete, ſo daß **Gahn** denſelben in dieſer Hinſicht unterſuchte, aber kein Tellur darin fand. **Berzelius** fand darauf, daß dieſer Geruch von einem neuen Metalle herrühre, welches denſelben bey ſeiner Verflüchtigung verbreitete. Dieſes Metall wird weder von ätzenden noch kohlenſtoffſauren Alkalien aus ſeinen Auflöſungen niedergeſchlagen, läßt ſich aber durch Zink daraus fällen, beſitzt alsdann das Anſehn des Kupfers, iſt leicht ſchmelz-

und ſublimirbar, in welchem Zuſtande es grau, metalliſch glänzend mit ebenen glasartig glänzendem Bruche erſcheint; dabey iſt es hart, ſo daß es nur ſchwer mit dem Meſſer geritzt werden kann; gepülvert wird es roth mit Verluſt ſeines Metallglanzes. In der Siedhitze des Waſſers wird daſſelbe ſchon weich; ſublimirt man es in einem geräumigen Gefäße, ſo ſetzt es ſich in einem lockeren Anfluge von Zinnoberfarbe an, ohne dabey oxidirt zu ſeyn, und behält während des Erkaltens eine Zeitlang einen gewiſſen Grad von Weichheit, ſo daß es ſich zu durchſichtigen, dünnen, ſtark metalliſch glänzenden und rubinrothen Fäden ausziehen läßt. Die Flamme eines Lichts färbt ſich durch daſſelbe himmelblau, wobey ſich ein ſo heftiger Geruch nach Meerrettig verbreitet, daß $\frac{1}{50}$ Gran auf dieſe Art ein großes Zimmer ganz mit dieſem Geruche ausfüllet. In Salpeterſäure löſt es ſich durch Erhitzung auf; die daraus hervorgehende ſalpeterſaure Verbindung iſt farbenlos, flüchtig und zerfließend. Schwefligtſaures Gas ſchlägt das Metall dunkelbraun zum Theil reducirt, zum Theil geſchwefelt nieder. Mit den Metallen vereinigt ſich das Selenium zu grauen, metalliſch glänzenden, mit rother Farbe brennbaren Legirungen. Das Seleniumkali löſt ſich ohne Gasentbindung in Waſſer, und giebt eine rothe, wie Schwefelwaſſerſtoffkali ſchmeckende Auflöſung; durch verdünnte Salzſäure entwickelt ſich aus dem Seleniumkali ein in Waſſer auflösliches Seleniumwaſſerſtoffgas, welches alle Metallauflöſungen fällt, und ſehr reitzend auf die Hautorgane wirkt. Auch vereinigt es ſich mit den Alkalien und Erden zu Verbindungen, die Selenium und Seleniumwaſſerſtoff zugleich enthalten.

Wird die ſalpeterſaure Auflöſung des Seleniums zur Trockne verdunſtet, und der Rückſtand ſublimirt, ſo erhält man eine in Nadeln kryſtalliſirte Maſſe, welche eine ſtarke Säure iſt, ſich in Waſſer und Alkohol löſt,

und mit Kali und Ammonium zerfließbare, und mit Kalk und Baryt in Waſſer lösliche Salze bildet.

4.
Sirium.

v. **Veſt** entdeckte dieſes Metall in dem Schlodminger Nickelerze, aus welchem es auf folgende Art ausgeſchieden wird. Das Erz wird ohne Kohlenzuſatz in einem Tiegel unter einer Decke von gepülvertem Glaſe geſchmolzen. Der entſtandene Metallkönig enthält Nickel, Arſenik, Kobalt, Eiſen und Sirium. Die Metallmaſſe wird nun in Salpeterſäure aufgelöſt, neutraliſirt, ſo lange mit eſſigſaurem Bley verſetzt, bis noch ein Niederſchlag, der aus arſenikſaurem Bleyoxydule beſteht, ſich zeigt; dieſer wird von der Flüſſigkeit getrennt, und letztere mit ſchwefelſaurem Natron verſetzt, um das überflüſſig zugeſetzte Bley abzuſcheiden. Die Flüſſigkeit wird nun mit einigen Tropfen Säure überſäuert, durch hydrothionſaures Gas werden hierauf die alſo fällbaren Metalle niedergeſchlagen, die von dem Niederſchlage abfiltrirte Flüſſigkeit genau neutraliſirt; am beſten mit etwas kohlenſtoffſaurem Kali überſättigt filtrirt, und jetzt aufs neue durch Schwefelwaſſerſtoffgas zerfällt. Die Flüſſigkeit enthält nun noch die nicht durch Schwefelwaſſerſtoff fällbaren Metalle, Nickel, Kobalt und Eiſen. Den Niederſchlag ſammelt man auf einem Filter. In einem bedeckten Tiegel geglühet, geht er in eine ſchwarze ſchlackenähnliche Maſſe über, mit metalliſch glänzendem Bruch, die ſich durch halbſtündiges Glühen mit Arſenikoxyd unter einer Kohlendecke bey ohngefähr 60° **Wedgewood** vollkommen metalliſch zeigt. Durch blauſaures Eiſenkali wird das Sirium aus ſeinen Auflöſungen zu einem weißen ſchleimigen Bodenſatze gefällt; ähnlicherweiſe verhält ſich der Galläpfelaufguß. Ammonium fällt

fällt es nicht, wohl aber die feuerbeſtändigen Alkalien. Zink ſcheidet es aus ſeiner Auflöſung in weißlichen Flocken ab. Siriumoxyd, das der Luft ausgeſetzt oder mit Alkalien in Berührung war, löſt ſich nicht mehr ſo leicht in Säuren auf, als zuvor. Fortgeſetzte Verſuche müſſen noch über die Eigenthümlichkeit dieſes Metalls entſcheiden.

5.

Kadmium.

Dieſes neue Metall iſt faſt gleichzeitig von mehreren Chemikern entdeckt von **Stromeyer**, **Meißner**, **Hermann**, **Roloff** und **Karſten**; doch ſcheint **Stromeyer** (Schweiggers Journal B. 21. Heft 3. S. 297.) der erſte geweſen zu ſeyn, der dieſes Metall, welchem er auch den Namen Kadmium beygelegt hat, bemerkte. Es findet ſich vorzüglich in den ſchleſiſchen Zinkerzen, aber auch in der ſogenannten Tutia und andern Zinkoxyden. Von dem Gehalte an dieſem Metalle rührt es her, daß oft die Zinkblumen nach dem Glühen eine gelbliche Farbe annehmen, was man gemeiniglich einer Beymiſchung von etwas Eiſen zuſchrieb. Die genauere Unterſuchung ſolcher ſich alſo verhaltender Zinkblumen gab die Urſache der Entdeckung. Es läßt ſich aus dem Zink, in welchem es jedoch nur in wenigen Procenten enthalten iſt, leicht trennen, wenn man das Zinkoxyd in Säuren auflöſt und mit Schwefelwaſſerſtoffgas verſetzt, wo ſogleich, wenn das Zink etwas von dem Kadmium enthält, ein ſchöner orangegelber Niederſchlag entſteht, beynahe von der Farbe des Auripigments; doch unterſcheidet ſich dieſer Niederſchlag, nach **Stromeyer** von dem, welchen Schwefelwaſſerſtoff in einer arſenikhaltigen Flüſſigkeit hervorbringt dadurch, daß er eine mehr pulverförmige Beſchaffenheit hat, und ſich in Säuren unter ſtarker Entwickelung von Schwefelwaſſerſtoffgas leicht wieder auflöſt.

löſt. Das ſo erhaltene hydrothionſaure Kadmium kann nun durch Auflöſung in Säuren, in welche man eine Zinkſtange bringt, reguliniſch dargeſtellt werden.

Dieſes Metall hat eine faſt dem Platin gleichkommende Farbe, iſt ſehr glänzend, beſitzt einen hackigen Bruch und ein ſpec. Gewicht = 8,750 im gefloſſenen Zuſtande, iſt ſehr dehnbar und läßt ſich zu ſehr dünnen Blättchen ſchlagen. Noch ehe es glüht, kommt es ſchon zum Fließen, dabey iſt es ſehr flüchtig; die Dämpfe, die es verbreitet, haben indeß keinen bemerklich ausgezeichneten Geruch. An der Luft iſt dieſes Metall beſtändig.

Wird das Kadmium erhitzt, ſo verbrennt es leicht und verflüchtigt ſich in Geſtalt eines bräunlichgelben Rauchs, der ſich an kältere Körper als ein gelber Beſchlag anlegt; dabey ſoll ein dunkelbraunrothes Oxyd zurückbleiben, welches ſich nun auch in der Rothglühhitze ſelbſt nicht weiter verflüchtigt. Nach **Stromeyer** ſcheint indeß dieſes Metall nur eine einzige Verbindung mit dem Sauerſtoffe eingehen zu können, und zwar ſoll dieſe eine grünlichgelbe Farbe beſitzen, und die verſchiedenen Farbenabänderungen derſelben von einem verſchiedenen Aggregatzuſtande abhängen. Dieſes Oxyd iſt vollkommen feuerbeſtändig bey dem heftigſten Weißglühfeuer vor der Marcetſchen Lampe; in einem mit einen Deckel verſehenen Platinlöffel brachte es **Stromeyer** nicht zum Fließen. Durch Glühen mit Kohle wird es ſchon bey anfangender Rothglühhitze reducirt. In den feuerbeſtändigen Alkalien löſt ſich dieſes Oxyd nicht auf, wohl aber wird es vom Aetzammonium aufgenommen.

Mit den Säuren bildet das Kadmiumoxyd eigenthümliche Salze. Diejenigen, die durch die Verbindung mit Schwefelſäure, Salpeterſäure, Salzſäure und Eſſigſäure entſtehen, ſind leicht löslich und kryſtalliſirbar; diejenigen aber, die das Kadmiumoxyd mit Kohlenſtoffſäure und Phosphorſäure hervorbringt, ſind faſt

unlöslich. Das kohlenſtoffſaure Kadmium beſteht nach **Meißner** aus 19—20 Kohlenſtoffſäure und 81—80 Kadmiumoxyd.

6.

Wodanium.

Dieſes neue Metall entdeckte vor kurzem **Lampadius** in einem metalliſchen Foſſile von Topſchau in Ungarn, worin es zu zwanzig Procent mit Schwefel, Arſenik, Eiſen und Nickel verbunden vorkömmt. Das Wodanium iſt von blaßbronzegelber Farbe, dem Glanzkobalte ähnlich, auf dem Bruche iſt es hackig und beſitzt eine Eigenſchwere = 11,470. An der Luft verliert es ſeinen Glanz nicht, geht aber im Feuer in ein ſchwarzes Oxyd über, und was vorzüglich merkwürdig iſt, es iſt dem Magnete folgſam. Auch läßt es ſich ſchmieden. Seine Auflöſungen in Säuren ſind weiß mit einem geringen Stich ins Weingelbe. Die kohlenſtoffſauren Hydrate des Wodaniumoxyds ſind ebenfalls weiß. Der in den Auflöſungen des letzteren durch Aetzammonium aber hervorgebrachte Niederſchlag iſt bloß indigblau. Weder phosphorſaure noch arſenikſaure Alkalien und der Aufguß der Galläpfel bringen in jenen Auflöſungen einen Niederſchlag hervor, blauſaures Kali aber bewirkt einen perlgrauen Bodenſatz, und das metalliſche Zink ſchlägt ein ſchwarzes Metallpulver nieder. Salpeterſäure löſt ſowohl das Metall als auch das Oxyd deſſelben leicht auf, und bildet damit ein in weißen zerfließbaren Nadeln kryſtalliſirbares Salz.

7.

Die Mekonſäure.

Im Jahre 1817 that **Sertürner** die Exiſtenz dieſer Säure auf das beſtimmteſte dar, und durch die Unterſuchungen mehrerer Chemiker als **Vogel, Meißner,** Chou-

Choulant, **Bucholz**, **Brandes** u. m. a., iſt ſie aufs genaueſte beſtätigt. Man erhält dieſe Säure nach **Sertürner**, wenn man Opium, wie im II. Th. dieſes Grundriſſes beym Morphium angegeben iſt, mit Eſſigſäure behandelt, und durch Aetzammonium das Morphium vollkommen abgeſchieden hat, aus den davon rückſtändigen Flüſſigkeiten durch Zuſatz von einer Löſung von eſſigſauren Baryt. Es entſteht nämlich hierdurch ein Niederſchlag, der in mekonſaurem Baryt beſteht, dieſen ſammelt man, wäſcht ihn mit kleinen Portionen deſtillirten Waſſers aus, da er nicht ſo ſchwerlöslich iſt, als **Sertürner** anfangs glaubte, trocknet ihn und zerlegt ihn durch verdünnte Schwefelſäure, die man in den ſchicklichen Verhältniſſen zuſetzen muß. Man befreyet die Flüſſigkeit nun von dem entſtandenen Schwerſpathe, filtrirt ſie vollkommen und bringt ſie durch gelindes Abdampfen zur Kryſtalliſation; durch wiederholtes Umkryſtalliſiren kann man ſie vollends rein gewinnen. **Sertürner** hat zwar den Weg der Sublimation vorgeſchlagen, doch darf dieſer nur bey einem ſehr gelinden Feuer angewendet werden; denn bey ſtärkerer Erhitzung wird, nach den Erfahrungen von **Vogel**, **Bucholz** und **Brandes** und mehreren andern Chemikern, ſo der größte Theil der Säure zerſetzt.

In ihrem reinen Zuſtande kryſtalliſirt dieſe Säure in langen ungefärbten Nadeln, ſchmeckt ſauer, röthet das Lackmustinctur und hat die charakteriſtiſche Eigenſchaft, in den Löſungen von Eiſenoxydſalzen bey dem kleinſten Zuſatze eine ſchöne dunkle kirſchrothe Farbe hervorzubringen. Durch Zuſatz von Alkalien und alkaliſchen Erden, ſo wie auch durch Chlorin (oxydirte Salzſäure) und andere concentrirte mineraliſche Säuren, verſchwindet nach **Vogel** dieſe Färbung ſogleich, doch iſt ſie ſelbſt dabey nicht zerſtört, ſondern kann durch Neutraliſation der alkaliſchen oder ſauren Flüſſigkeit mit

Alka=

Alkalien oder Säuren ſogleich wieder hervorgebracht werden. Auf den thieriſchen Organismus wirkt die Mekonſäure nach **Sertürner** als das heftigſte Gift. Mit den Salzgrundlagen bildet ſie eigenthümliche Salze, die indeß noch einer nähern Unterſuchung bedürfen.

8.

Die Antrazothionſäure.

Schon im Jahre 1808 entdeckte **Porret** (ſ. d. Artikel Blauſäure) dieſe Säure, die er damals für eine an Sauerſtoff ärmere Blauſäure anſah, als die gewöhnliche, und ſie daher blauichte Säure nannte. Durch ſeine im Jahre 1814 aber angeſtellten Verſuche wurde er zu andern Anſichten über die Zuſammenſetzung, die er nun noch Schwefelchynzikſäure, nach ihren Beſtandtheilen Schwefel, Carbon, Hydrogen, Azot gebildet, auch rothfärbende Säure nannte. **Grotthuß**, der ſich im Jahr 1817 mit dieſem Gegenſtande beſchäftigte, und dem wir das vorzüglichſte über die Aufklärung dieſer merkwürdigen Verbindung verdanken, wählte zur Bezeichnung derſelben den paſſendern und wohlklingendern Namen **Antrazothionſäure**. Die Reſultate dieſes Chemikers beſtätigt größtentheils **Brandes** 1818 durch eine Reihe von Verſuchen über die Exiſtenz dieſer Subſtanz ſowohl, als auch über ihre Eigenſchaften.

Nach v. **Grotthuß** wird dieſe Säure am leichteſten bereitet, wenn man 3 Loth blauſaures Eiſenkali mit einem Theil Schwefel gemengt in einem Schmelztiegel glühet. Es entwickelt ſich dabey ein dichter Dampf, der ſich bey Annäherung einer Flamme entzündet, die Maſſe blähet ſich dabey auf, zeigt hin und wieder glänzende Punkte von metalliſchem Eiſen, und nimmt ein graphitähnliches Anſehen an. Der Rückſtand wird mit Alkohol aus-

ausgekocht, der nun die gebildete Antrazothionſäure mit Kali verbunden auflöſt, welches Salz beym Erkalten der Flüſſigkeit in ſchönen langen Prismen kryſtalliſirt. Durch Uebergießung dieſes Salzes mit verdünnter Schwefelſäure in einer ſchicklichen Retorte wird die Antrazothionſäure ausgeſchieden und bey gelindem Feuer in die Vorlage übergetrieben.

Die alſo erhaltene Säure ſtellt eine vollkommene waſſerhelle Flüſſigkeit dar, die ſich an der Luft etwas roth färbt, welche Farbe ſich aber nach einiger Zeit wieder verliert; auch organiſche Subſtanzen werden durch ſie blaßroth gefärbt; anfänglich hat ſie einen eigenthümlichen etwas betäubenden Geruch und ſchmeckt gering ſäuerlich. Mit concentrirter Salpeter-, Salz- und Schwefelſäure braußt ſie gering auf, wobey ſich zugleich Schwefel in feinen Flocken abſondert. Nach **v. Grotthuß** beſteht ſie aus 67,29 Schwefel, 8,48 Kohlenſtoff, 19,76 Stickſtoff, 4,47 Waſſerſtoff. Als die Grundlage dieſer Säure betrachtet **v. Grotthuß** das Antrazothion, Kohlenſtickſtoff und Schwefel, die durch den Waſſerſtoff in jene Säure verwandelt wird. Auch ſieht **v. Grotthuß** in denjenigen unlöslichen Niederſchlägen, welche durch das antrazothionſaure Kali in den Löſungen verſchiedener Metallſalze hervorgebracht werden, die Säure zu Antrazothion, und das Metalloxyd zu Metall zurückgeführt an, indem ſich der Sauerſtoff des Metalloxydes mit dem Waſſerſtoffe der Säure zu Waſſer verbinde, und nennt daher jene Niederſchläge Metallantrazothionhydrate.

Mit Natron und Kali bildet die Antrazothionſäure in langen Prismen kryſtalliſirbare an der feuchten Luft leichtlösliche Salze. Auch mit Strontion, Baryt, Kalk, Alaunerde und Bittererde bildet ſie leichtzerfließliche Salze. In den Löſungen des ſchwefelſauren Nickeloxydes

und des ſalpeterſauren Urans bringt das antrazothionſaure Kali keinen Niederſchlag hervor. Mit dem Eiſenoxyde bildet ſie ein ſehr leichtzerfließliches ſchön dunkel carmoiſinrothes Salz, und iſt daher ein empfindliches Reagens auf Eiſen. In der Löſung des ſalpeterſauren Silbers entſteht durch das antrazothionſaure Kali ſogleich ein dem ſalzſaurem Silber ähnlicher käſiger Niederſchlag, der ſich durch den Einfluß des Lichtes ebenfalls ſchwärzt. In einer Kupferauflöſung entſteht dadurch ein gelblichweißer Niederſchlag; ein ähnlicher Niederſchlag entſteht in der Auflöſung des Bleyes. Läßt man im letzteren Falle die Flüſſigkeit über dem Niederſchlage ſtehen, ſo entſtehen nach **Brandes** nach einiger Zeit in derſelben kleine gelbe Kryſtalle, die wahrſcheinlich eine dreyfache Verbindung von Bleyoxydul, Kali und der Säure zu ſeyn ſcheinen.

9.

Stärkmehlartige Subſtanz aus der Datisca cannabina (Datiscine.).

Dieſer Stoff wurde von **Braconnot** in der Datisca cannabina entdeckt. Wenn man nämlich eine wäßrige Auskochung dieſer Pflanze verdunſtet und dieſelbe einige Zeit ruhig ſtehen läßt; ſo ſcheiden ſich beym Erkalten der Flüſſigkeit eine Menge kleiner Kryſtalle aus, die halbdurchſichtig ſind, in etwas höherer Temperatur als die des ſiedenden Waſſers ſchmelzen, in ſtärkerer Hitze aufſchwellen, braun werden, dabey einen unangenehmen Geruch verbreiten, und brandiges Oel und eine flüſſige Säure ausgeben. In kalten Waſſer und kaltem Weingeiſt ſind dieſe Kryſtalle faſt unlöslich, in kochendem hingegen auflöslich. Von Kali- und Barytwaſſer werden ſie gelöſt, durch Neutraliſation mit Säuren aber

aber wieder unverändert abgeſchieden. Jodin giebt mit ihnen gelbe in kaltem Waſſer unlösliche Niederſchläge. Vom Jodin, dem dieſe Subſtanz in mancher Hinſicht nahe ſteht, unterſcheidet ſie ſich dadurch, daß ſie vom Baryt nicht gefällt wird, daß ſie aus ihrer Löſung in Schwefelſäure durch Waſſer niedergeſchlagen wird, und daß Galläpfelaufguß ihre heiße Löſung in Waſſer nicht fällt.

Berichtigung zum erſten Theile S. 651.

Die in dem erſten Theile als Euchlorinſalze angeführten überoxydirt ſalzſauren Salze, ſind keineswegs ſolche, ſondern wie es die Erfahrung hinlänglich bewieſen hat, wahre Verbindungen der Chlorinſäure (Oxychlorinſäure) mit Salzgrundlagen, und daher chlorinſaure (oxychlorinſaure) Salze zu nennen, welchen Irrthum ich gütigſt zu berichtigen bitte.

Verzeichniß der Druckfehler im zweyten Theile.

Seite 3 Zeile 9 von oben lies: Akazin, ſtatt Akazie.
— 6 — 6 v. u. lies: zugleich, ſtatt ſogleich.
— 61 — 13 v. u. lies: Brandes, ſtatt Brandis.
— 96 — 2 v. u. lies: Boullay, ſtatt Boulley.
— 155 — 3 v. u. lies: eigenes, ſtatt eigen.
— 183 — 7 v. u. lies: Walterſches Bitter, ſtatt Walterſchen.
— 281 — 14 v. u. lies: Retinasphalt, ſtatt Ratinasphalt.
— 321 — 4 v. u. u. ſ. f. lies: chlorinſaures Kali und chlorinſaures Natron, ſtatt Euchlorinkali und Euchlorinnatron, und ſo bey allen als Euchlorinverbindungen angegebenen Subſtanzen chlorinſaure, ſtatt Euchlorinſalze.
— 571 — 6 v. o. lies: chloriniges Eiſen, ſtatt Chloringas Eiſen.
— 462 — 17 v. o. lies: Salpeterſäure, ſtatt Salpetenſäure.
— 472 — 4 v. o. lies: und der Salzſäure, ſt. und Salzſäure.
— 682 — 1 v. u. lies: 36,30 Schwefel, ſtatt 6,30 Schwefel.
— 719 — 14 v. o. lies: nach deren Anleitung, ſtatt nach Anleitung, welcher.
— 726 — 12 v. o. lies: nach gedachten Chemiker, ſtatt nach gedachten Chemikern.
— 812 — 4. v. o. lies: Laugier, ſtatt Lungier.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Gren, Friedrich Albrecht Carl,

Grundriß der Chemie nach den neuesten Entdeckungen entworfen, und zum Gebrauch akademischer Vorlesungen und zum Selbstunterricht eingerichtet

Bd.: 2

Halle ; Berlin (1818)

Chem. 125 c-2

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10072783-7